

VOL VI

Educação:

*Saberes em
Movimento,
Saberes que
Movimentam*

Teresa Margarida Loureiro Cardoso

(organizadora)



**EDITORIA
ARTEMIS**

2023

VOL VI

Educação:

*Saberes em
Movimento,
Saberes que
Movimentam*

Teresa Margarida Loureiro Cardoso

(organizadora)



**EDITORIA
ARTEMIS**

2023

2023 by Editora Artemis
Copyright © Editora Artemis
Copyright do Texto © 2023 Os autores
Copyright da Edição © 2023 Editora Artemis



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

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

Editora Chefe	Prof. ^a Dr. ^a Antonella Carvalho de Oliveira
Editora Executiva	M. ^a Viviane Carvalho Mocellin
Direção de Arte	M. ^a Bruna Bejarano
Diagramação	Elisangela Abreu
Organizadora	Prof. ^a Dr. ^a Teresa Margarida Loureiro Cardoso
Imagem da Capa	grgroup/123RF
Bibliotecário	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial

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



Prof.ª Dr.ª Emilas Darlene Carmen Lebus, *Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina*
Prof.ª Dr.ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca, Espanha*
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República, Uruguay*
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara, México*
Prof. Dr. Fernando Hitt, *Université du Québec à Montréal, Canadá*
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona, Espanha*
Prof.ª Dr.ª Gabriela Gonçalves, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Brasil
Prof.ª Dr.ª Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis, Argentina*
Prof.ª Dr.ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, Instituto Politécnico da Guarda, Portugal
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg, Suécia*
Prof.ª Dr.ª Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil
Prof.ª Dr.ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura, Peru*
Prof.ª Dr.ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío, Chile*
Prof.ª Dr.ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas, Brasil
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College, Estados Unidos*
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha, Espanha*
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil
Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. José Cortez Godínez, Universidad Autónoma de Baja California, México
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, Instituto Politécnico Nacional, México
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid, Espanha*
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia*
Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, México*
Prof. Dr. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof.ª Dr.ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil
Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México, México*
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*
Prof.ª Dr.ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide, Espanha*
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodríguez, *Universidad Santiago de Compostela, Espanha*
Prof.ª Dr.ª Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil
Prof.ª Dr.ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada, Espanha*
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil
Prof.ª Dr.ª María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires, Argentina*
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil
Prof.ª Dr.ª Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I, Espanha*
Prof.ª Dr.ª Maria 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 Maria Gracinda Carvalho Teixeira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil



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.^a Dr.^a Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México
Prof.^a Dr.^a Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil
Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru
Prof.^a Dr.^a Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil
Prof.^a Dr.^a Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof.^a Dr.^a Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.^a Dr.^a Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil
Prof.^a Dr.^a Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University*, Russia
Prof.^a Dr.^a 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 [livro eletrônico]: saberes em movimento, saberes que movimentam VI / Organizadora Teresa Margarida Loureiro Cardoso. – Curitiba, PR: Artemis, 2023.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilíngue

ISBN 978-65-81701-07-9

DOI 10.37572/EdArt_281123079

1. Educação. 2. Prática de ensino. 3. Professores – Formação.
I. Cardoso, Teresa Margarida Loureiro.

CDD 370.71

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



APRESENTAÇÃO

Neste volume VI da *Educação: Saberes em Movimento, Saberes que Movimentam*, é sugerida, para abertura, uma temática que tem marcado as mais recentes conversas e notícias, a par de webinários e de outros eventos, não apenas mas também entre a comunidade académica, nomeadamente no campo educativo e no campo educacional. De facto, e embora não sendo recente (há autores que situam a sua génese em torno dos anos 50 do século XX), parece ser consensual afirmar que a inteligência artificial adquiriu notoriedade ultimamente muito devido ao ChatGPT¹, o mesmo é dizer graças ao *Chat Generative Pre-trained Transformer*, o qual será do conhecimento do leitor².

Também outros recursos e temas, entre os que se *Movimentam* nos restantes capítulos deste livro, com incidência na aprendizagem da matemática e na educação inclusiva, podem ser do conhecimento do leitor. No entanto, merecem ser (re)visitados, porque os desafios que se nos colocam nestes tempos tão incertos quanto exigentes, em que o “mundo está a mudar rapidamente e essa mudança inclui a forma como ensinamos e aprendemos”, recomendam-nos que “[a]companhemos esta evolução de mente aberta”³. E, acrescento, com a mente nos *Saberes em Movimento, Saberes que Movimentam* (n)a *Educação*.

Teresa Cardoso

¹ <https://chat.openai.com/auth/login>. Acesso em: 23 nov. 2023.

² Cf. por exemplo, <https://en.wikipedia.org/wiki/ChatGPT>. Acesso em: 23 nov. 2023.

³ <https://observador.pt/opiniao/a-evolucao-da-inteligencia-artificial-na-educacao/>. Acesso em: 23 nov. 2023.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) COMO CATALIZADOR DE LA TRANSFORMACIÓN EDUCATIVA

Luis Bello

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2811230791

CAPÍTULO 2..... 12

LA INNOVACIÓN EDUCATIVA, CONDICIÓN Y POSIBILIDAD PARA ENFRENTAR LOS DESAFÍOS DE UNA ÉPOCA EXIGENTE

Leonardo Yepes Núñez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2811230792

CAPÍTULO 3.....24

LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA EN TIEMPOS DE COVID – 19. CASO DE ESTUDIO: REPÚBLICA DOMINICANA

Angel Puentes Puente

Hugo Parada Leal

Feliberto Martins Pestana

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2811230793

CAPÍTULO 4..... 44

PROTECCIÓN DE LAS TRAYECTORIAS EDUCATIVAS DE ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA DE LA UDELAR

Sofía Caro

Victoria Giambruno

Lucía Garófalo

Sofía Cardozo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2811230794

CAPÍTULO 5.....57

EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS A PARTIR DE CONTEXTOS REALES Y PERTINENTES PARA EL ESTUDIANTE: UN MODELO EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Juan Carlos Morales Meléndez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2811230795

CAPÍTULO 6.....67

IDENTIDAD PROFESIONAL DOCENTE DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICA Y
CONDICIONANTES DE LA EDUCACIÓN INCLUSIVA: RELACIÓN ENTRE VARIABLES

Maite Otondo Briceño

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2811230796

CAPÍTULO 779

MIRADA DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICA EN FORMACIÓN AL TRABAJAR LA
EDUCACIÓN INCLUSIVA CON EL DISPOSITIVO DIDÁCTICO REI

Carmen Cecilia Espinoza Melo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2811230797

CAPÍTULO 8..... 91

ESQUEMATIZACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES MENTALES ASOCIADAS AL
ESTUDIO DE LA FUNCIÓN REAL: EL CASO DE UN ESTUDIANTE CON TRASTORNO
ESPECTRO AUTISTA (TEA)

Thiare de Jesús Antivil Soto

Paulo Alexander Galleguillos Catalán

Claudio Andres Zamorano Sánchez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2811230798

CAPÍTULO 9..... 109

ACESSIBILIDADE DIGITAL NA WIKIPÉDIA: ANÁLISE DE PRÁTICAS DA COMUNIDADE
LUSÓFONA

Magda Sofia Castrelas Duarte

Maria Filomena Pestana Martins Silva Coelho

Teresa Margarida Loureiro Cardoso

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2811230799

CAPÍTULO 10.....122

INTERFACES GRÁFICAS PERSONALIZADAS PARA RESOLVER PROBLEMAS QUE
REQUIEREN MÉTODOS NUMÉRICOS

Marta Graciela Caligaris

Georgina Beatriz Rodríguez

Lorena Fernanda Laugero

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28112307910

CAPÍTULO 11.....134

CÓMO ELABORAR CITAS Y REFERENCIAS CON ESTILO APA 7 Y EL PROCESADOR DE TEXTOS WORD

Adriana Barraza López

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28112307911

SOBRE A ORGANIZADORA..... 151

ÍNDICE REMISSIVO152

CAPÍTULO 1

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) COMO CATALIZADOR DE LA TRANSFORMACIÓN EDUCATIVA

Data de submissão: 16/09/2023

Data de aceite: 06/10/2023

Dr. Luis Bello

Chemistry Department
Tulsa Community College
Oklahoma, USA

<https://www.linkedin.com/in/luisbello/>

RESUMO: A inteligência artificial (IA) fez grandes avanços nas últimas décadas, abrindo interessantes possibilidades para transformar e melhorar processos educacionais. A IA surge como uma ferramenta promissora na educação devido a sua capacidade de personalizar o ensino, fornecer feedback em tempo real, automatizar tarefas e prever situações de risco por meio da análise de dados. Tecnologias alimentadas por IA, como aprendizado de máquina, processamento de linguagem natural e realidade virtual, podem tornar a aprendizagem mais efetiva, personalizada e imersiva. A IA tem grande potencial para revolucionar a pedagogia e focá-la no aluno. No entanto, é fundamental implementá-la de forma ética e responsável, como um complemento e não uma substituição aos educadores. Em suma, a IA apresenta grandes oportunidades para a transformação positiva dos sistemas

educacionais, mas deve ser manipulada com cautela para que as implementações sejam socialmente benéficas.

PALAVRAS CHAVES: Inteligência Artificial. Transformação Educacional. Inovação Educacional. Tecnologia Educacional.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) AS A CATALYST FOR EDUCATIONAL TRANSFORMATION

ABSTRACT: Artificial intelligence (AI) has made great advances in recent decades, opening up interesting possibilities to transform and improve educational processes. AI emerges as a promising tool in education due to its ability to personalize teaching, provide real-time feedback, automate tasks, and predict risk situations through data analysis. AI-powered technologies such as machine learning, natural language processing, and virtual reality can make learning more effective, personalized, and immersive. AI has great potential to revolutionize pedagogy and focus it on the student. However, it is key to implement it ethically and responsibly, as a complement and not a replacement for educators. In short, AI presents great opportunities for the positive transformation of education systems, but it must be handled with caution so that implementations are socially beneficial.

KEYWORDS: Artificial Intelligence. Educational Transformation. Educational Innovation. Educational Technology.

1 INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, los rápidos avances en inteligencia artificial (IA) han abierto nuevas e interesantes posibilidades para transformar y mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. La IA se ha vuelto una herramienta prometedora en el campo de la educación, con un gran potencial para hacer que los sistemas educativos sean más efectivos, personalizados e inclusivos.

Al incorporar tecnologías como el aprendizaje automático y el procesamiento de lenguaje natural, la IA puede analizar grandes cantidades de datos sobre los estudiantes y adaptar los planes de estudio, actividades y métodos de enseñanza a las necesidades individuales de cada uno. Así, la educación se vuelve más personalizada. Además, la IA permite dar retroalimentación en tiempo real a los alumnos para reforzar sus aprendizajes, automatizar tareas administrativas para los docentes, e incluso predecir y prevenir situaciones como el abandono escolar.

Las aplicaciones de la realidad virtual y aumentada potenciadas por IA también están revolucionando la pedagogía al permitir simulaciones y experiencias inmersivas que hacen que el aprendizaje sea más interactivo y significativo. En definitiva, la IA presenta grandes oportunidades para transformar la educación y hacerla más centrada en el estudiante. Pero es clave que se implemente de forma ética, responsable y como un complemento rather than una sustitución de los educadores humanos.

Una de las principales razones es que la IA puede ayudar a automatizar ciertos procesos y tareas rutinarias, como calificar exámenes de opción múltiple, brindar explicaciones a preguntas frecuentes de los estudiantes, o generar nuevas versiones de exámenes. Esto ahorra una cantidad considerable de tiempo a los profesores, permitiéndoles enfocarse en aspectos más importantes de la enseñanza.

Otra gran ventaja de la IA es su capacidad para ofrecer tutoría y explicaciones personalizadas a cada estudiante, reconociendo dónde tiene dificultades específicas y adaptando el contenido en consecuencia. Los profesores pueden así asegurarse que todos los alumnos reciban el nivel de apoyo que necesitan. Además, la IA permite recolectar y analizar grandes cantidades de datos sobre el progreso y desempeño de los estudiantes, identificando patrones y áreas de oportunidad. En resumen, la IA es una herramienta muy valiosa para mejorar la experiencia de aprendizaje, optimizar el tiempo de los profesores y proporcionar enseñanza personalizada y efectiva.

2 DESARROLLO

La inteligencia artificial está transformando la educación de diversas maneras. Entre las principales aplicaciones se encuentran los tutores inteligentes y asistentes virtuales que pueden responder dudas de los estudiantes, explicar conceptos y guiarlos en su aprendizaje de forma interactiva. También está la evaluación y calificación automatizadas mediante algoritmos de aprendizaje automático para exámenes estandarizados. Otra aplicación es la detección de plagio en trabajos académicos comparándolos con fuentes originales. Asimismo, se utiliza la realidad aumentada y virtual para crear simulaciones y escenarios 3D inmersivos con fines educativos. El análisis predictivo de datos permite la identificación temprana de estudiantes con riesgo de deserción o bajo rendimiento. La personalización de contenidos adapta las actividades al progreso y necesidades individuales. Los asistentes de corrección automática pueden revisar y corregir errores en textos de los alumnos. La traducción automática facilita el aprendizaje en diferentes idiomas y la inclusión. Finalmente, las analíticas de aprendizaje buscan entender patrones para mejorar la pedagogía.

Por un lado, la IA permite la personalización del aprendizaje. Mediante técnicas de aprendizaje automático y análisis de datos, los sistemas de IA pueden generar perfiles individualizados de los estudiantes e identificar sus fortalezas y debilidades particulares. Esto posibilita que los docentes puedan diseñar planes de estudio y actividades de aprendizaje hechas a la medida de las necesidades específicas de cada alumno. De esta manera, se pasa de un modelo educativo estandarizado a uno realmente personalizado y centrado en el estudiante.

La IA también habilita nuevas formas de retroalimentación en tiempo real. A través de diversas aplicaciones, los profesores pueden monitorear permanentemente el progreso de los alumnos y detectar rápidamente dónde tienen vacíos o dificultades de comprensión. Esto les permite dar retroalimentación instantánea cuando sea requerido, reforzando conceptos y ayudando a corregir errores al momento en que ocurren. Así, se potencia un aprendizaje más efectivo, continuo y contextualizado.

La IA tiene el potencial de transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje de diversas maneras, entre las que se incluyen:

- Personalización del aprendizaje: La IA puede utilizarse para recopilar datos sobre el rendimiento y las preferencias de los estudiantes, lo que permite a los educadores crear planes de estudio y evaluaciones personalizados. Esto puede ayudar a los estudiantes a aprender de manera más efectiva y eficiente.

- Aprendizaje adaptativo: La IA puede utilizarse para adaptar el contenido y la dificultad del aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes. Esto puede ayudar a los estudiantes a mantenerse desafiados y motivados.
- Retroalimentación en tiempo real: La IA puede utilizarse para proporcionar retroalimentación a los estudiantes en tiempo real, lo que les ayuda a identificar y corregir sus errores. Esto puede ayudar a los estudiantes a aprender de manera más eficiente.
- Aprendizaje automático: La IA puede utilizarse para crear sistemas de aprendizaje automático que pueden ayudar a los estudiantes a aprender de manera autónoma. Esto puede liberar a los maestros para que se centren en proporcionar apoyo y orientación personalizados.

Ejemplos concretos de cómo se utiliza la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje son:

- Chatbots: Los chatbots pueden utilizarse para proporcionar a los estudiantes ayuda y orientación en tiempo real.
- Aprendizaje basado en juegos: Los juegos basados en IA pueden utilizarse para hacer que el aprendizaje sea más divertido y atractivo.
- Realidad virtual y aumentada: La realidad virtual y aumentada pueden utilizarse para crear experiencias de aprendizaje inmersivas.
- Análisis de datos: La IA puede utilizarse para analizar datos sobre el rendimiento de los estudiantes, lo que permite a los educadores identificar áreas de mejora.

Entre los chatbots más populares se encuentran el [ChatGpt](#), [Bard](#), [Perplexity](#), [Claude](#). Un chatbot es un programa de computadora que simula tener una conversación con un humano a través de texto u audio. Los chatbots se basan en inteligencia artificial y procesamiento de lenguaje natural para poder interpretar lo que una persona escribe o dice, y luego formular una respuesta relevante.

Algunas características principales de los chatbots:

- Interfaz conversacional: Permiten al usuario interactuar mediante lenguaje natural, ya sea escrito u oral, en lugar de a través de una interfaz gráfica.
- Capacidad de respuesta: Pueden comprender la entrada del usuario y generar una respuesta coherente, ya sea basada en reglas programadas o con modelos de aprendizaje automático.
- Base de conocimiento: Tienen acceso a una gran cantidad de datos e información para poder responder sobre temas específicos.

- Aprendizaje: Algunos chatbots pueden mejorar sus capacidades de comprensión e interacción a partir de nuevos datos.
- Canales múltiples: Pueden interactuar a través de apps de mensajería, sitios web, asistentes de voz y más.
- Usos: Aplicaciones como soporte al cliente, atención médica, educación, entretenimiento y más.

Los chatbots más útiles y populares para uso educativo son aquellos que pueden proporcionar a los estudiantes ayuda y orientación en tiempo real. Estos chatbots pueden utilizarse para responder a preguntas, proporcionar retroalimentación y ofrecer apoyo.

- Brainly: Brainly es un chatbot que puede utilizarse para obtener ayuda con tareas y proyectos.
- Duolingo: Duolingo es un chatbot que puede utilizarse para aprender idiomas.
- Khan Academy: Khan Academy es un chatbot que puede utilizarse para aprender sobre una amplia gama de temas, incluyendo matemáticas, ciencias, historia y lenguaje.
- Quizlet: Quizlet es un chatbot que puede utilizarse para repasar para exámenes.
- TalkingPoints: Permite una comunicación multilingüe entre profesores, estudiantes y padres a través de un chatbot.

Estos chatbots pueden ser utilizados por estudiantes de todas las edades y niveles de habilidad. Pueden ser una herramienta valiosa para ayudar a los estudiantes a aprender y a progresar en su educación.

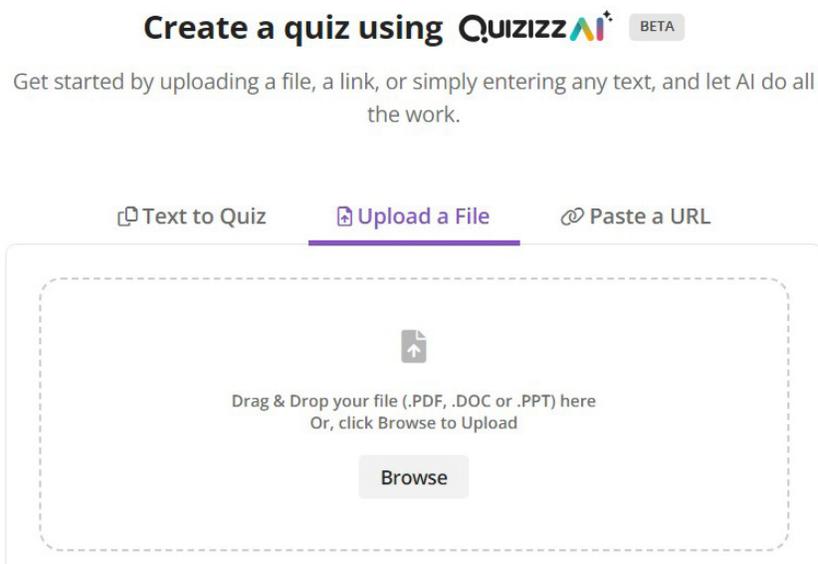
Ejemplos de cómo se pueden utilizar los chatbots educativos:

- Para responder a preguntas: Los chatbots educativos pueden utilizarse para responder a preguntas sobre el material del curso. Esto puede ayudar a los estudiantes a resolver sus dudas y a avanzar en su aprendizaje.
- Para proporcionar retroalimentación: Los chatbots educativos pueden utilizarse para proporcionar retroalimentación a los estudiantes sobre su trabajo. Esto puede ayudar a los estudiantes a identificar y corregir sus errores.
- Para ofrecer apoyo: Los chatbots educativos pueden utilizarse para ofrecer apoyo a los estudiantes que están luchando. Esto puede ayudar a los estudiantes a mantenerse motivados y a seguir aprendiendo.

[Quizizz](#) es una plataforma en línea que se utiliza para crear y jugar cuestionarios educativos interactivos. Permite a los educadores diseñar cuestionarios personalizados que pueden incluir preguntas de opción múltiple, verdadero/falso y de respuesta abierta. Los estudiantes pueden responder a estas preguntas en tiempo real utilizando sus dispositivos, como computadoras, tabletas o teléfonos móviles.

Uno de los aspectos destacados de Quizizz es su enfoque lúdico y competitivo. Los estudiantes pueden participar en los cuestionarios de manera individual o en grupos, y ganan puntos por respuestas correctas y por completar las actividades en el menor tiempo posible. Esto puede fomentar la participación y el interés de los estudiantes en el aprendizaje.

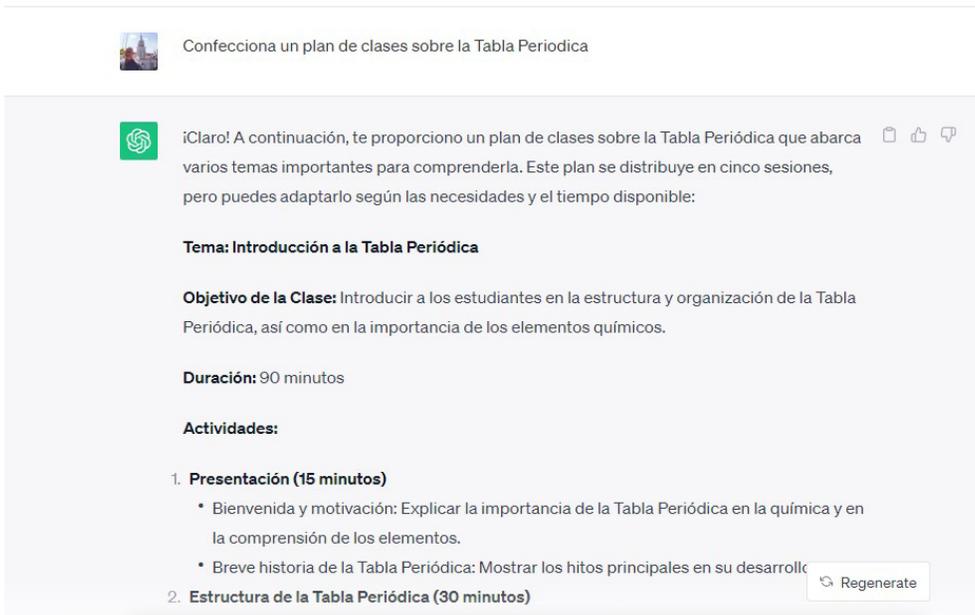
Gráfico 1: Ejemplo del uso de la IA dentro de una aplicación para la creación de preguntas.



[ChatGPT](#) es un chatbot impulsado por inteligencia artificial (IA) desarrollado por OpenAI en 2022. Es un modelo de lenguaje que utiliza una arquitectura de red neuronal profunda llamada transformador, que ha sido entrenada en una gran cantidad de datos de texto para aprender patrones y relaciones entre palabras, frases y oraciones. [ChatGPT](#) es capaz de generar respuestas similares a las humanas a consultas en lenguaje natural y ha deslumbrado al mundo desde su lanzamiento en noviembre de 2022.

Gráfico 2: Toma de pantalla de una solicitud de crear un plan de clases usando [ChatGPT](#).

Default (GPT-3.5)



Confeciona un plan de clases sobre la Tabla Periódica

¡Claro! A continuación, te proporciono un plan de clases sobre la Tabla Periódica que abarca varios temas importantes para comprenderla. Este plan se distribuye en cinco sesiones, pero puedes adaptarlo según las necesidades y el tiempo disponible:

Tema: Introducción a la Tabla Periódica

Objetivo de la Clase: Introducir a los estudiantes en la estructura y organización de la Tabla Periódica, así como en la importancia de los elementos químicos.

Duración: 90 minutos

Actividades:

- 1. Presentación (15 minutos)**
 - Bienvenida y motivación: Explicar la importancia de la Tabla Periódica en la química y en la comprensión de los elementos.
 - Breve historia de la Tabla Periódica: Mostrar los hitos principales en su desarrollo.
- 2. Estructura de la Tabla Periódica (30 minutos)**

Regenerate

[Perplexity AI](#) es una herramienta de chat con inteligencia artificial que funciona como un potente motor de búsqueda. Está disponible en inglés y portugués, y permite a los usuarios hacer preguntas y obtener respuestas generadas por un gran modelo de lenguaje. Una de las características más destacadas de Perplexity AI es que muestra el origen de las respuestas. Esto permite a los usuarios saber de dónde proviene la información y evaluar su fiabilidad.

Gráfico 3. Toma de pantalla sobre el uso de [perplexity](#) para ofrecer retroalimentación a un estudiante.



perplexity | belluis4699 | Like | + Collection / Untitled

New Thread Ctrl I

Home Discover Library AI Profile

Try Pro Upgrade to Claude-2 or GPT-4, boost your Copilot uses, and upload more files. Learn More

Explicale a un estudiante la razon por la cual el experimento de conservacion de la masa no le dio bien

Quick Search

- Experimento de la ley de la conservación de la... | youtube - 1
- Entre qué Balancé de ecuaciones: lo que debes que saber... | youtube - 2
- 12.4: Estequiometría Masa-Masa - LibreTexts... | libretxts - 3
- 2.2: Equivalencia de la masa gravitacional e... | libretxts - 4

Disminución de la presión en un recipiente donde... | redalyc - 5

Ley de La Conservación de La Masa | PDF |... | scribd - 6

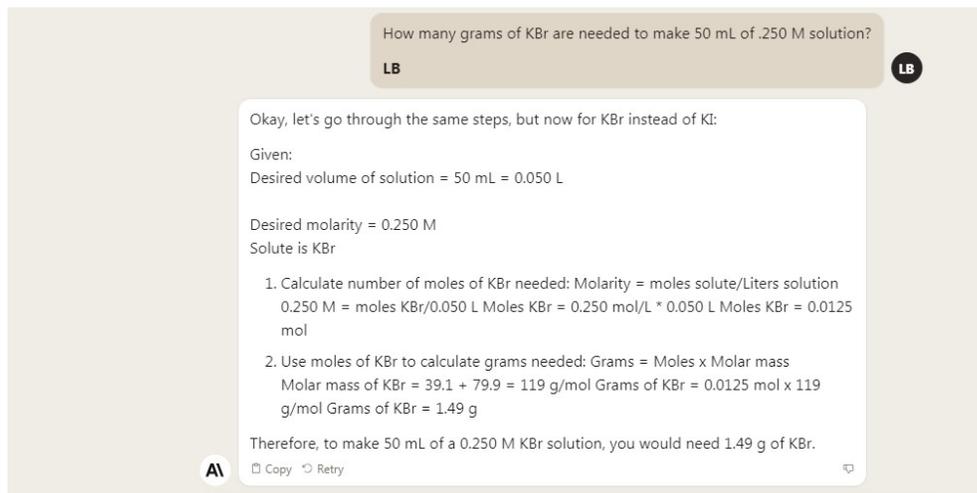
Answer

Existen varias razones por las cuales un experimento de conservación de la masa puede no dar los resultados esperados. Aquí hay algunas posibles explicaciones:

- **Error experimental:** Los experimentos pueden estar sujetos a errores humanos o instrumentales. Si no se miden correctamente las masas de los reactivos y productos, o si se pierde o se agrega material durante el experimento, los resultados pueden no reflejar la ley de conservación de la masa.

Claude AI es un modelo de inteligencia artificial desarrollado por Anthropic. Es un chatbot conversacional que opera con la tecnología conocida como Large Language Model (LLM). Claude AI ha sido diseñado para ofrecer una amplia gama de capacidades, incluyendo la generación de resúmenes, respuestas a preguntas, ayuda en la producción de contenido escrito y generación de código.

Gráfico 4. Toma de pantalla explicando la solución de un problema usando Claude.



Consideraciones sobre el uso de la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- La IA debe ser utilizada para complementar, no para reemplazar, la enseñanza humana. Los maestros siguen siendo esenciales para proporcionar orientación, retroalimentación y apoyo personalizados a los estudiantes.
- La IA debe ser utilizada de manera ética y responsable. Es importante ser conscientes de los posibles sesgos en los sistemas de IA y tomar medidas para mitigarlos.
- La IA debe ser utilizada de manera inclusiva. Es importante asegurarse de que todos los estudiantes tengan acceso a la IA, independientemente de su entorno.
- Comience con pequeños pasos. No intente implementar la IA en todo su plan de estudios de una sola vez. Comience con una pequeña aplicación que pueda evaluar y mejorar.
- Obtenga comentarios de los estudiantes. Es importante escuchar lo que los estudiantes piensan sobre la IA. Recopile comentarios para informar sobre cómo puede mejorar el uso de la IA en el aula.

- Colabore con otros educadores. Comparta sus ideas y experiencias con otros educadores que utilizan la IA en el aula. Esto puede ayudarlo a aprender de los demás y evitar errores comunes.

3 RIESGOS POTENCIALES DEL USO DE LA IA

La incorporación de la inteligencia artificial en los sistemas educativos también presenta algunos riesgos potenciales que es importante considerar. Si bien la IA tiene un gran potencial para mejorar la educación, su implementación debe realizarse de forma ética y responsable.

Uno de los principales riesgos es la deshumanización del proceso formativo. Si bien la IA puede ser un excelente apoyo, no puede reemplazar completamente el rol fundamental de los profesores. La interacción humana, la empatía y la motivación son cruciales en el aprendizaje, por lo que se debe encontrar un equilibrio adecuado entre la tecnología y el factor humano.

Otro riesgo importante son los sesgos que pueden involucrar los algoritmos. Al basarse en conjuntos de datos, los modelos de IA pueden repetir y amplificar los sesgos presentes en esos datos. Esto podría derivar en discriminación, falta de equidad en el trato a diferentes grupos de estudiantes. Es clave auditar rigurosamente estos sistemas para detectar y eliminar posibles sesgos.

Además, un uso inadecuado de la IA podría amenazar la privacidad de estudiantes y profesores, mediante la recopilación excesiva de sus datos. Los desarrolladores de estas tecnologías deben garantizar total transparencia, ética y consentimiento informado en torno a la gestión de datos de los usuarios.

Si bien la IA aporta grandes beneficios potenciales a la educación, es indispensable gestionarla de forma prudente y ética para mitigar sus riesgos y garantizar que se use en beneficio de todos los actores del proceso educativo.

Entre los riesgos se incluyen:

- **Discriminación:** La IA puede utilizarse para crear sistemas que discriminan a los estudiantes en función de su raza, género, religión u otros factores.
- **Privacidad:** La recopilación y el análisis de datos de los estudiantes pueden plantear problemas de privacidad.
- **Acceso:** La IA puede ser costosa y difícil de implementar, lo que puede limitar su acceso a los estudiantes de entornos desfavorecidos.

Para evitar estos riesgos, es importante tener en cuenta las siguientes precauciones al utilizar la IA en la educación:

- Ser consciente de los sesgos: Los sistemas de IA están entrenados en datos, y estos datos pueden reflejar los sesgos existentes en la sociedad. Es importante ser consciente de estos sesgos y tomar medidas para mitigarlos.
- Proteger la privacidad: Los datos de los estudiantes deben protegerse de la divulgación no autorizada.
- Hacer que la IA sea accesible: La IA debe ser asequible y fácil de implementar para que todos los estudiantes puedan beneficiarse de ella.
- Utilice la IA como una herramienta, no como un reemplazo para los maestros. Los maestros siguen siendo esenciales para proporcionar orientación, retroalimentación y apoyo personalizados a los estudiantes.
- Explique a los estudiantes cómo funciona la IA. Esto ayudará a los estudiantes a comprender los límites de la IA y a pensar críticamente sobre la información que reciben de los sistemas de IA.
- Supervise el uso de la IA por parte de los estudiantes. Esto ayudará a garantizar que los estudiantes utilicen la IA de manera segura y responsable.

4 CONCLUSIONES

En conclusión, la inteligencia artificial representa una tecnología verdaderamente disruptiva que está empezando a ejercer un impacto significativo en la transformación de la educación y los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Mediante capacidades como el aprendizaje automático, el procesamiento de lenguaje natural y el análisis de grandes volúmenes de datos, la IA abre amplias e interesantes posibilidades para mejorar la experiencia educativa y hacerla más personalizada, efectiva e inclusiva. Al adaptar los contenidos y actividades a cada estudiante, facilitar la evaluación en tiempo real y potenciar nuevas pedagogías activas, esta tecnología tiene el potencial de mejorar los resultados de aprendizaje.

No obstante, es importante implementar la IA en educación de forma ética, responsable y como un complemento más, y no una sustitución de los educadores humanos. Su valor radica en potenciar las habilidades humanas, no en reemplazarlas. Gestionada prudentemente, esta tecnología puede ser un aliado clave para promover un aprendizaje de calidad y preparar a los estudiantes con las habilidades necesarias para el siglo XXI. Se abre así una nueva e interesante etapa de innovación para rediseñar la educación y sus posibilidades transformadoras.

BIBLIOGRAFÍA

Alvarado, Lizeth. “¿Cómo La Inteligencia Artificial va a Transformar La Educación?” *Universidad Del Istmo* (blog), June 6, 2023. <https://www.udelistmo.edu/blogs/inteligencia-artificial-en-la-educacion>.

EIChat. “¿Por Qué Los Chatbots No Son Populares? Descubre Las Razones - Cómo Usar ChatGPT.” EIChat, March 28, 2023. <https://comousargpt.com/por-que-los-chatbots-no-son-populares-descubre-las-razones/>.

Forero, Tatiana Tatiana Forero. “¿Cómo Impacta La Inteligencia Artificial En La Educación?” Rock Content, March 19, 2020. <https://rockcontent.com/es/blog/inteligencia-artificial-en-la-educacion/>.

Heaven, Will Douglas. “ChatGPT Is Going to Change Education, Not Destroy It.” *MIT Technology Review*, April 6, 2023. <https://www.technologyreview.com/2023/04/06/1071059/chatgpt-change-not-destroy-education-openai/>.

Innovación Educativa. “Inteligencia Artificial En La Educación.” Accessed September 10, 2023. <https://innovacioneducativa.upc.edu.pe/inteligencia-artificial-en-la-educacion/>.

Jalife, Salma. “Centro México Digital.” CMD, April 6, 2022. <https://centromexico.digital/riesgos-de-la-inteligencia-artificial/>.

UNESCO. “La Inteligencia Artificial En La Educación,” July 24, 2023. <https://www.unesco.org/es/digital-education/artificial-intelligence>.

EL MUNDO. “Los Riesgos de La Inteligencia Artificial (IA).” Accessed September 10, 2023. <https://lab.elmundo.es/inteligencia-artificial/riesgos.html>.

Todo lo que puedes hacer con chatbots. “Qué Es Un Chatbot.” Accessed September 10, 2023. <https://www.chatcompose.com/que-es-chatbot.html>.

Roose, Kevin. “La IA Tiene Un ‘Riesgo de Extinción’, Advierten Líderes Tecnológicos.” *The New York Times*, May 31, 2023. <https://www.nytimes.com/es/2023/05/31/espanol/inteligencia-artificial-riesgo-extincion.html>.

Zacarias, Christian. “El Impacto de Inteligencia Artificial En La Educación: Un Arma de Doble Filo.” Accessed September 10, 2023. <https://www.linkedin.com/pulse/el-impacto-de-inteligencia-artificial-en-la-educaci%C3%B3n-zacarias/?originalSubdomain=es>.

CAPÍTULO 2

LA INNOVACIÓN EDUCATIVA, CONDICIÓN Y POSIBILIDAD PARA ENFRENTAR LOS DESAFÍOS DE UNA ÉPOCA EXIGENTE

Data de submissão: 26/09/2023

Data de aceite: 11/10/2023

Leonardo Yepes Núñez, PhD.

Coordinador Nacional de Educación
HH Maristas Colombia

RESUMEN: Las grandes exigencias que la realidad le hace a la educación retan a directivos y docentes a dar una respuesta acertada y pertinente desde las prácticas que se desarrollan en la escuela. La innovación, como categoría de análisis, posibilita condensar una reflexión oportuna que responda a estas exigencias para que los centros escolares puedan pensarse como protagonistas de una nueva propuesta pedagógica. En este estudio se presenta un análisis que justifica la necesidad de ser innovadores, las resistencias que pueden surgir en las comunidades, y unos anclajes específicos sobre los cuales se puede vehicular la innovación en los colegios. La solidez del estudio y las propuestas de acción se fortalecen en la medida en que exista una toma de conciencia que mejore el servicio educativo que se ofrece, y en la capacidad de compartir e implementar aprendizajes y aciertos entre maestros e instituciones.

PALABRAS CLAVE: Innovación. Cambio. Profesores. Pertinencia.

EDUCATIONAL INNOVATION: A CONDITION AND A POSSIBILITY TO FACE THE CHALLENGES OF A DEMANDING TIME

ABSTRACT: School directives and teachers are being challenged to provide an assertive and pertinent answer within the practices being carried out in their schools by the great demands that reality makes on education. Innovation as a category of analysis facilitates the consolidation of a timely reflection that responds to such demands so that schools can see themselves as protagonists of a new pedagogical proposal. This study presents an analysis that justifies the need to be innovative, the resistance that can arise in educative communities, and specific cornerstones on which innovation in schools can be fostered. The study and the action proposals are strengthened to the extent that awareness of improvement in the educational service, and the ability to share and implement learning and successful experiences among teachers and institutions exist.

KEYWORDS: Innovation. Change. Teachers. Relevance.

1 INTRODUCCIÓN

Podemos hablar de la innovación en medio de la fragilidad, porque eso somos, seres pasajeros y frágiles en un mundo con las mismas características. Además, somos

capaces de avanzar vertiginosamente en cambios que definen nuevas formas de ser y de actuar entre nosotros y, a su vez, somos capaces de crear absurdos y sin sentidos con gran facilidad.

Antes de abordar el tema se puede decir con el psicólogo polaco: “Si verdaderamente quieres comprender algo, trata de cambiarlo” (Lewin, 2010). En el caso de la innovación resulta pertinente mantenerse en un ejercicio constante de interpretación de la realidad, entendiendo que esta puede ser mejor, más humana, más relacional, más incluyente, más propia de seres humanos.

Para Durkheim “el hombre no puede ser feliz sino en una sociedad con normas y obligaciones” (Durkheim, 2001, p. 28). La existencia siempre está ligada a los otros y a lo otro; una vida entre personas no se entiende sin referencia a múltiples acuerdos que se construyen o se asignan para habitar la tierra de una manera ordenada; así se aprueba el entendimiento entre los diversos actores de la sociedad.

Se trata entonces de acercarse al contexto del “*Posmodernismo de oposición* en el cual debemos detectar las emergencias con capacidad de transformación y buscar una teoría que discuta y traduzca lo que es común de las múltiples apuestas de cambio” (de Sousa-Santos, 2006, citado por Martínez, 2008, p. 82).

Con esta intención de fondo, se busca motivar una reflexión que fundamente teórica y prácticamente las iniciativas en curso y aquellas por las que se pueda apostar en el futuro, para que la innovación educativa en los centros escolares se desarrolle desde anclajes reales y concretos. Para ello, en los siguientes apartados se hace un acercamiento a la importante labor del maestro, quien, sin duda, sigue siendo el mediador por excelencia de los procesos de enseñanza y aprendizaje de sus alumnos. Luego, se presenta la definición de innovación desde sus raíces etimológicas para pasar con esto al campo de lo educativo y lo pedagógico. Posteriormente se describen las resistencias que se suelen encontrar en los docentes y directivos cuando se trata de adelantar innovaciones en la escuela. Y se termina con unos intentos de concreción en cuanto a los siguientes aspectos: el alumno al centro del acto educativo, la educación de las emociones, la importancia de la infraestructura y los recursos materiales, y el bilingüismo y la mediación tecnológica. Todos estos elementos se entienden como facilitadores de la innovación.

2 LOS MAESTROS

Los maestros son delegados de la sociedad. Su acción es legitimada al ser reconocidos como formadores de sujetos en crecimiento que se van incorporando de

manera adecuada en las interacciones de la vida. Por ello es necesario que un buen delegado de la sociedad pueda acercarse a la obra colectiva que se ha tejido en la historia de la humanidad, la cual está condensada en los libros, el pensamiento de los grandes autores, los inventos, el acervo de la ciencia, el arte, la tecnología y, sobre todo, en las grandes preocupaciones del ser humano.

En este sentido es pertinente la pregunta: ¿qué lee un docente, qué visita, qué escucha, con quién habla y de qué, de dónde se nutre su pensamiento y su práctica?

Solo cuando exista verdadera conciencia de lo relevantes que son los profesores para las generaciones del futuro, las sociedades podrán ser distintas. Para ir haciendo realidad la importancia de la labor docente se necesita tomar una postura de abajo hacia arriba. Tradicionalmente la tendencia de los maestros es siempre a esperar que se les diga qué hay que hacer y cómo hacerlo desde las “autoridades” académicas o gubernamentales.

Contrariamente, Elliott (2010) en su planteamiento que fundamenta la investigación-acción educativa afirma:

La contribución de la investigación en la acción al desarrollo e innovación curricular considera que el profesorado es un agente de cambio en las situaciones educativas. Se relaciona con los problemas prácticos y cotidianos experimentados por los maestros, en vez de problemas teóricos definidos por otros. Interpreta lo que ocurre desde el punto de vista de quienes interactúan en la vida cotidiana de la escuela. (p. 55)

Los cambios no provienen de fuera, y si así sucede no son sostenibles. Los cambios se agencian desde adentro, desde el día a día del aula, de la escuela, con los estudiantes, con los colegas, con los libros, con lo escrito, y con lo investigado y puesto a prueba. Así adquieren el estatus de creíbles y duraderos porque se fundamentan en una manera de ser y de hacer que constantemente se pregunta por la pertinencia de lo que se enseña y por lo que es mejor para los alumnos y por ende para la sociedad misma.

Planteamos que la innovación es un ciclo orgánico y continuo de práctica cotidiana y de reflexión que se alimenta tanto de la una como de la otra. Los maestros necesitan pensarse constantemente desde su qué hacer ordinario, es allí donde surgen las buenas iniciativas de cambio positivo. Estas iniciativas encuentran en la academia, el estudio, la lectura, la escritura y el diálogo con otros la vitalidad de un trabajo pedagógico realmente pertinente.

3 INNOVACIÓN, ETIMOLOGÍA

El significado etimológico de innovación es: mudar o alterar algo, introduciendo novedades. El prefijo *in* aporta al lexema base *nov* un sentido de interioridad, como

introducción de algo que proviene del exterior. Proviene del latín *innovare* que es mudar o alterar las cosas, introduciendo novedades. Innovar no es inventar sino hallar o descubrir una cosa nueva o desconocida (Real Academia Española, s.f.).

Innovación sería, entonces, tanto el ingreso de algo nuevo dentro de una realidad preexistente, cuanto la extracción o emergencia de algo que resulta nuevo del interior de una realidad existente (Rimari, 2001).

Se puede afirmar que la innovación es una elaboración motivada desde fuera o desde dentro, que tiene la intención de cambio, transformación o mejora de una realidad que ya existe.

4 INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN

La educación es el instrumento más poderoso para construir un proyecto de nación que se fundamente en el respeto de las libertades y en la búsqueda del pleno desarrollo de la persona humana. Si se desconoce esta premisa, todos los esfuerzos que se hagan en favor del bienestar de la sociedad carecerán de durabilidad y consistencia. Se podrán tener grandes autopistas, majestuosos puentes y posibilidades de acceso a la comunicación entre las personas, pero si un pueblo no se preocupa por la educación de su gente, y sobre todo por la de sus nuevas generaciones, está condenado a repetir una historia de fracasos y estancamientos sin salida.

La organización de los sistemas educativos en los gobiernos suele ser pensada de lo macro a lo micro. Resulta llamativo que este enfoque sea el que domine las condiciones de posibilidad para resolver los problemas que emergen en la realidad, en especial, de los centros escolares. Lo que se pretende de inicio para entender la innovación educativa es que existe una realidad que *podrá ser mejor desde adentro*. Pero ¿qué es *mejor* en educación?, es pertinencia, validez, oportunidad y accesibilidad del servicio educativo ofrecido a los miles y miles de niños y jóvenes que a diario se forman en la escuela.

4.1 LOS CONTEXTOS

Lo usual en los centros educativos es que las dinámicas de enseñanza y aprendizaje se desarrollen bajo los esquemas de horarios, lapsos de tiempo, calificaciones, profesores que saben y alumnos que no saben. En este esquema se entremezcla un tejido de experiencias positivas, negativas o, sencillamente, poco significantes.

En ocasiones la rutina y el “siempre se ha hecho así” dominan las actitudes de los estudiantes, los maestros y la comunidad educativa en general. De alguna manera,

la fuerza de los hechos y cierta inercia llevan a que el trabajo de aula, los modelos, los contenidos y el currículo se vuelvan intocables porque la pregunta por su sentido y pertinencia es amenazante para una estabilidad que raya en ocasiones con la cómoda tranquilidad en la que se puede instalar la escuela.

4.2 EL CUESTIONAMIENTO

Se debe reconocer el valor de la educación y lo que ha hecho desde que se institucionalizó en la escolaridad. Ya se comentó en acápite anteriores que la innovación no es invención. Es decir, la innovación no parte de la nada, sino, precisamente, de la realidad que le resulta usual; procura mejorarla con *productos y resultados* nuevos; por eso es innovación y no un invento, sueño o deseo.

4.3 LOS ACTORES Y SUS EXPERIENCIAS

Los maestros y directivos son los protagonistas iniciales del cambio. Son conscientes de que se pueden cambiar las prácticas escolares para que sean más significativas y dialoguen con los intereses de los estudiantes al vincular su mundo próximo y real en un ejercicio constante que “contempla la vida de las aulas, la organización de los centros, la cultura del profesorado y las dinámicas cotidianas” (Blanco, 2005, p. 28).

La innovación se construye desde experiencias situadas y se retroalimenta constantemente por un maestro pensándose y repensándose desde su qué hacer. El docente acude a la teoría porque le resulta interesante como instrumento de interpretación de la realidad, no como un modelo que tiene que replicar en su aula porque otros con autoridad lo han dicho. Como lo dirían Carr y Kemmis (2016):

La innovación es siempre una práctica informada con un juicio previo, y es en ese sentido una praxis deliberativa en la que el sujeto docente se enfrenta a la problematización de su propia experiencia profesional y toma decisiones que nacen de ese juicio reflexivo. En este sentido puede vincularse a estrategias como la investigación-acción y al discurso teórico y práctico del llamado movimiento del profesor investigador. (p. 15)

Bajo esta perspectiva, la innovación educativa es una lucha constante contra una realidad que se presenta mecánica y rutinaria, mejorada con la fuerza de docentes (no suelen ser la gran mayoría) que se interesan por ser creativos en el trabajo que realizan con sus estudiantes. Lo que enseñan y transmiten es una maravillosa oportunidad para dejarse sorprender por el inmenso potencial del niño y del joven. Lo que se busca es encausar construcciones colectivas donde tanto el maestro como el alumno están aprendiendo y aplicando lo que aprenden en su vida real, es la gran revolución educativa

que se genera al interior del trabajo de aula (entendiendo aula no solo como el salón de clases sino como los espacios de encuentro entre docentes y alumnos).

Estos procesos no se realizan en soledad, por el contrario, se validan en conjunto cuando se discuten, se comparten y se someten a prueba con colegas y con diversos grupos de escolares. De esta forma la innovación educativa no se convierte en una única respuesta para un determinado momento, colegio, maestro o grupo de alumnos, sino que se configura como una cultura que constantemente reinterpreta las prácticas en el centro educativo buscando que estas sean más acertadas y oportunas.

Una conclusión parcial de este apartado es que un planteamiento que resulta iluminador para medir la innovación educativa es que “esta debe ser analizada a la luz de criterios de eficacia, funcionalidad, calidad, justicia y libertad social” (Tapia, 2001, p. 29). De esta manera se evita el riesgo de que la innovación se soporte en gustos o intereses particulares de personas o grupos específicos.

5 EN LA ESCUELA

A continuación, se presentan estas preguntas generadoras de reflexión:

¿Qué tan agradables, fructíferas, divertidas, entretenidas, estimulantes, motivadoras, podemos hacer nuestras escuelas?, ¿Cómo podemos convertir los muros de nuestras escuelas en escenarios abiertos a la libertad para la imaginación, la creatividad, la innovación, el descubrimiento, la investigación, el ensayo, la experimentación...? ¿Cómo pintar con nuestra imaginación un modelo de escuela que libere los talentos que duermen en el interior de cada uno de nuestros alumnos y les permita desarrollarlos?, ¿Cómo hacer posible nuestros ideales de una escuela abierta al diálogo, a la crítica, a la participación responsable, al trabajo en equipo, a la solidaridad, al amor, a la paz, a la vida...? En suma, ¿Cómo construir una escuela a la altura de las necesidades y demandas de nuestros educandos? (Rimari, 2001, p. 1)

Una escuela que se aísla del mundo y se enfrasca en la contemplación del pasado está en peligro de dar una respuesta trunca. El estudio de los antiguos y de las humanidades greco-latinas no basta para comprender el mundo de hoy. Por ello es necesario abrir el libro de la naturaleza además del de los autores (Descartes, 1998).

La mejora en el aula y en las escuelas comienza cuando los profesores confrontan el significado de su práctica a través del diálogo. Para que los cambios sean profundos y permanezcan es fundamental que tengan sentido y sean compartidos por aquellos que han de llevarlos a cabo, es decir, han de responder a sus preocupaciones y necesidades. La apropiación y significación del cambio será más factible cuanto mayor sea el grado de participación de los directamente involucrados.

La gran alternativa para lograr tal apropiación la constituyen los proyectos educativos innovadores, es decir, las propuestas orientadas a convertir nuestras escuelas

en centros de desarrollo integral, centros de vida, centros de investigación, centros de aprendizaje. Es por ello que las metodologías activas resultan muy interesantes a la hora de impulsar los cambios que se consideran necesarios.

6 RESISTENCIA AL CAMBIO

Es muy normal que ante los cambios y las nuevas formas de pensar y proceder que se generan, existan resistencias y oposiciones, unas más centradas que otras.

A menudo el maestro innovador se encuentra “solo ante el peligro”, es decir, ante un dilema ético: dejarse arrastrar por la inercia social, o actuar en coherencia con su conciencia, en muchas ocasiones sin ayuda de nadie. La educación es un proyecto social y cultural que requiere del diálogo, el acuerdo y la colaboración en un contexto social, cultural y organizativo complejo y contradictorio (Hernández y Ventura, 2000, p. 22).

Los siguientes son algunos elementos que suelen aparecer cuando se habla de la innovación en educación, y han sido abordados por autores como Cañal de León (2002) y Rivas (2000).

La inercia institucional. Existe una predisposición a continuar trabajando tal como se hace y se ha hecho toda la vida. Lo nuevo asusta e inquieta al profesorado porque pone en cuestión la acomodación a lo ya conocido y el mantenimiento de intereses y rutinas personales y profesionales muy arraigadas.

El individualismo. Se trata de un poder débil, pero el apego del profesorado al aula como territorio o finca particular, en el que nadie ni nada se inmiscuye ni lo altera un ápice, le proporciona una gran seguridad.

La formación del profesorado. Un amplio sector del profesorado está capacitado solo para la transmisión de contenidos. Y es obvio que enseñar la asignatura no basta; hay que disponer también de estrategias y recursos diversos para provocar un aprendizaje significativo y vinculado a las necesidades del alumnado y del entorno.

Incertidumbre de los resultados. Desde la perspectiva de los profesores, otro núcleo de elementos que restringe la innovación se inscribe en el ámbito de los resultados académicos. En el fondo de los enunciados referidos a elementos que restringen la acción novedosa, late la preocupación por la incertidumbre de los resultados. Los profesores creen que los resultados de las innovaciones son difícilmente previsibles e inciertos.

Quienes se resisten al cambio lo hacen porque este conlleva un esfuerzo adicional de puesta al día en cuestiones didácticas y científicas. Se resiste quien no está acostumbrado a trabajar en equipo, quien se siente amenazado por los cambios, quien se conforma con la situación que le viene dada, se resiste quien es incapaz de cambiar sus hábitos y su seguridad, quien ve en peligro privilegios y derechos adquiridos.

En educación lo importante no son los metros cuadrados de aulas, ni las horas de enseñanza, ni el detalle de los programas, ni tampoco los créditos, sino las personas y la relación entre las mismas (Lesourne, 2003). Toda evolución en este terreno demanda tiempo, voluntad y un alto grado de motivación. Además, requiere comprender que nada es perfecto y que las dificultades y los errores son inherentes a la realidad humana.

7 CÓMO SE VEHICULA

7.1 EL ESTUDIANTE AL CENTRO

Enseñar y aprender matemáticas es muy importante, pero esa disciplina cobra sentido en la escolarización obligatoria si está al servicio del pleno desarrollo del ser humano y de su necesidad y capacidad para la comprensión crítica del mundo en que vive.

¿Qué significa que el alumno sea el centro de la acción pedagógica? Hay que decir que para responder esta pregunta se deben encaminar los esfuerzos en la búsqueda de adecuados niveles de autonomía e interdependencia positiva entre estudiantes. La educación se entiende como una acción social, por tanto, la defensa de la libertad, y la garantía de los derechos y deberes definen las relaciones entre escuela y sociedad. Unido a esto el docente se posiciona como un intelectual comprometido con un proyecto de transformación cultural y social. Estas dimensiones son esenciales para la activación de un cambio de paradigma educativo.

Desde esta perspectiva la escuela es entendida como un lugar que genera vida desde la indagación y la investigación, y está siempre abierta al entorno que la rodea. El alumno y el maestro son los protagonistas de esta pretensión.

La verdadera naturaleza del alumno es potencia creadora de un ser que se construye a sí mismo. Lo conducente no es dar órdenes para moldear almas, la educación es un desarrollo que parte del alumno; por ello hay que permitir que el niño actúe, trabaje, experimente, busque, crezca y se cultive. Si se desea mejorar la sociedad es necesario que el adulto vuelva a encontrar el espíritu de la infancia con su sentido creativo y sus fuerzas vivas. (Montessori, 1992, p. 122)

Por ello es necesario *concederle la palabra al niño*, lo cual es diferente a dejar huella en estructuras mentales de alumnos condenados al silencio. Se educa con los intereses, las emociones, los sentimientos, las preguntas, el ensayo, la narración, las reacciones. Todo esto se provoca en la actividad con los demás y en la interacción con el medio. “La escuela no tiene más finalidad que servir a la vida social, la única manera de prepararse para esta tarea consiste en comprometerse con los otros por el bien de todos” (Dewey, 1942, p. 56).

Asumir que el estudiante está en el centro del acto educativo no tiene otro objetivo que el de crear escenarios para que descubra y elabore puntos de encuentro. Porque “más allá de lo biológico, el tejido humano está hecho de signos. Humanizarse es familiarizarse con los signos humanos que se construyen en las relaciones de unos con otros” (Not, 2013, p. 85).

7.2 LA EDUCACIÓN DE LAS EMOCIONES

Hace algún tiempo, *la educación de las emociones* viene haciendo curso en el campo de la pedagogía y la didáctica. Desconocer la dimensión emocional de los estudiantes es casi que desconocer su ciclo vital mismo. El niño y el joven no son solo mentes que aprenden contenidos, sino seres en profunda relación consigo mismos, con los otros y con su entorno. Por ello, abordar el proceso de enseñanza y aprendizaje en estos momentos pasa necesariamente por el conocimiento, la exploración y el encausamiento de las emociones para que la educación sea una ruta altamente significativa que propenda hacia el mejoramiento de la realidad en la cual viven tanto estudiantes como maestros.

Considerar la educación de las emociones como un elemento esencial de la innovación es comprender al estudiante con todas sus circunstancias como un ser humano en desarrollo. También implica entender que sus sentimientos, sensibilidades y formas de reaccionar frente a los sucesos cotidianos forman parte fundamental de una educación que se pregunta por su pertinencia y validez aquí y ahora.

7.3 INFRAESTRUCTURA, MOBILIARIO Y RECURSOS MATERIALES

El niño es un ser activo, tiene la necesidad de moverse. Por tanto, debe tener posibilidad de desplazarse constantemente. El estudiante debe hacer movimientos útiles que consisten en actuar sobre las cosas, transformarlas o construirlas. Para ello se requieren infraestructuras, muebles y disposición del ordenamiento de la escuela y de diferentes espacios para que el estudiante pueda *actuar sobre las cosas*. En este sentido se resaltan tres elementos que se deben favorecer: los medios audiovisuales, la disposición de los distintos espacios y el material de trabajo. Todo ello con miras a que los estudiantes puedan:

- a. Comprender, es decir: observar los objetos naturales, los productos de la ciencia, la actividad de la industria, y las transformaciones de las cosas que se dan en la historia; e identificar, medir y analizar las características del espacio y el tiempo.

- b. Actuar, es decir: realizar trabajo manual; construir con la mente y con las manos; y pintar, crear, cantar, danzar, calcular, jugar, correr, saltar, y escribir narraciones, poemas...

7.4 LA TECNOLOGÍA

Esta perspectiva surge en el contexto histórico-político norteamericano con el auge de la industria, la agricultura, los desarrollos en el espacio y la industria militar, que se traducen con el tiempo al campo educativo. La realidad de las escuelas podía ser mejorada en eficiencia, eficacia y productividad con un conocimiento altamente tecnológico, y a través de procesos de innovación concebidos desde el desarrollo de los sistemas. Si la enseñanza se entiende como una técnica, el cambio y la solución de sus problemas y necesidades son susceptibles de tratamiento científico. En tal sentido existe una preocupación por encontrar nuevos métodos de enseñanza y en producir materiales que mejoren el aprendizaje de los alumnos. A continuación, se presenta un modelo de mediación tecnológico en educación.

7.5 MODELO SAMR (MODEL FOR TECHNOLOGY INTEGRATION)

El modelo SAMR que fue inicialmente diseñado para evaluar el uso de la tecnología en el aula, puede resultar ilustrador en la reflexión sobre innovación educativa. Se trata de avanzar en el uso de herramientas tecnológicas que a continuación se exponen con ejemplos concretos.

Sustitución. Consiste en escribir en un editor de texto en vez de un papel.

Aumentación. Consiste en incluir imágenes, cuadros, videos que plasmen y desarrollen ideas. También implica interactuar con objetos virtuales creados como mediación pedagógica.

Modificación. Inteligencia artificial usada en correctores de texto o sugerencias de diseño y diagramación. También contempla la creación de material interactivo.

Redefinición. Es la capacidad de conectar al mismo tiempo personas desde cualquier parte del mundo para trabajar un mismo documento o elaborar un producto.

Con estas pistas los docentes pueden valerse del uso de la tecnología como mediación pedagógica. Las plataformas, las OVAS, y los diseños virtuales, entre otros, son y serán medios que apoyan el aprendizaje y que no remplazarán, al menos por ahora, la cálida y necesaria relación que hay entre maestro y alumno.

7.6 EL BILINGÜISMO

Los estudiantes deben saber al menos un idioma diferente al propio, se recomienda que sea el inglés porque se ha convertido en la ventana de comunicación con el mundo. Aprovechar la integración de una segunda lengua con los procesos de aprendizaje que se desarrollan con los niños y jóvenes permite que los conceptos que ellos elaboran sean mucho más integradores y correlacionales con el contexto y entre las disciplinas. Así mismo, las posibilidades de acceso a la información crecen considerablemente, pues una segunda lengua capacita a los estudiantes para tener diálogos académicos, formales o informales con otras culturas, contextos y maneras diversas de ser y habitar en el mundo.

El bilingüismo logra niveles de flexibilidad en el abordaje de los contenidos. Esta posibilidad favorece la motivación, la indagación y profundización por parte de los estudiantes, ya que los habilita con más herramientas para explorar, desde la curiosidad y el interés, lo que aprenden. Los niveles de comprensión que logran los estudiantes que integran el bilingüismo son más amplios que los que dominan solo un idioma. Las personas que se comunican con dos o más lenguas logran desarrollar habilidades que les permiten trabajar con otros y desenvolverse con más facilidad en diversos entornos multiculturales e internacionales.

7.7 COMPARTIR EXPERIENCIAS Y BUENAS PRÁCTICAS

La innovación en su grado más alto y óptimo se comparte con otros. Una iniciativa, un proyecto o una experiencia, de acuerdo con su pertinencia y posibilidades, se puede llevar a otros espacios, ambientes educativos y lugares geográficos distintos. Sin desconocer el medio y sus necesidades, las innovaciones que se desarrollan pueden ser útiles en distintos contextos, sobre todo en aquellos donde se adolece de iniciativa por parte de los maestros o de medios adecuados para realizarlas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Blanco, N. (2005) Innovar más allá de las reformas: reconocer el saber de la escuela. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 3(1), 372-380.

Cañal de León, P. (2002). *La innovación educativa*. Madrid.

Carr, W. y Kemis, S. (2002). *Teoría crítica de la enseñanza. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Martínez-Roca.

Descartes, R. (1998). *Discurso del método*. Espasa.

- Dewey, J. (1998). *Democracia y educación*. Morata.
- Durkheim, E. (2001). *La división del trabajo social*. Akal.
- Elliot, J. (2010). *La investigación acción en educación*. Morata.
- Hernández, F. y Ventura, M. (2000). *La organización del currículo por proyectos de trabajo*. 9ª ed. Grao.
- Lesourne, J. (2003). *Educación y sociedad. Los desafíos del siglo XXI*. Gedisa.
- Lewin, K. (2012). *Dinámica de la personalidad*. Ed. Morata.
- Margalef, L. y Arenas, M. (2006). Qué entendemos por innovación educativa a propósito del desarrollo curricular. *Revista Perspectiva Educacional, Formación de Profesores*, (46), 13-31.
- Martínez, J. (2008). Pero ¿qué es la innovación educativa. *Cuadernos de Pedagogía*, (375), 78-82.
- Not, L. (2013). *Las pedagogías del conocimiento*. Fondo de la cultura económica.
- Real Academia Española. (s.f.). Innovación. En Diccionario de la lengua española. <https://dle.rae.es/innovaci%C3%B3n>
- Rimari, W. (2001). *La innovación educativa un instrumento de desarrollo*. Universidad Autónoma de Chiapas.
- Rivas, M. (2000). *La innovación educativa*. Síntesis.
- Robinson, K. (2015). *Escuelas creativas*. Ed. De Bolsillo.
- Tapia, J. (2001). *Motivación y aprendizaje en el aula*. Paidós.

CAPÍTULO 3

LA FORMACIÓN UNIVERSITARIA EN TIEMPOS DE COVID – 19. CASO DE ESTUDIO: REPÚBLICA DOMINICANA

Data de submissão: 20/09/2023

Data de aceite: 10/10/2023

Angel Puentes Puente

Pontificia Universidad Católica
Madre y Maestra (PUCMM)
Santo Domingo. D.N.
República Dominicana

<https://orcid.org/0000-0001-7575-5625>

Hugo Parada Leal

Universidad Nacional
Pedro Henríquez Ureña (UNPHU)
Santo Domingo. D.N.
República Dominicana

<https://orcid.org/0000-0003-0259-196X>

Feliberto Martins Pestana

Universidad Simón Bolívar
Caracas – Venezuela

<https://orcid.org/0000-0002-4156-588X>

RESUMEN: La sociedad ha pasado un momento de ruptura en todas sus esferas: social, económica, política, educativa, etc. generado por la pandemia del COVID – 19. Para la educación significó un cierre total y un cambio en la forma de enfrentar el proceso educativo, todo fue radical, pasando de una enseñanza presencial y tradicional a otra completamente virtual basada en el uso de las tecnologías. Conocer que han opinado los

estudiantes en este proceso fue el objetivo principal de este estudio, como vieron ellos este paso de la presencialidad a la virtualidad, el comportamiento de sus docentes, el dominio técnico y didáctico de estos, los materiales presentados en los cursos y su diseño, las estrategias y actividades desarrolladas que repercutieron directamente en los cursos y la utilización que se realizaron de materiales de lectura, audiovisuales y multimedia, además de la evaluación en este período de pandemia. De igual forma conocer que apoyo recibieron de las instituciones de educación superior en las cuales estudiaban. Desde lo metodológico, se enmarca en un enfoque de multimétodos. La muestra seleccionada para el estudio fue de 361 estudiantes de varias carreras y de diferentes universidades de la República Dominicana. El instrumento se aplicó entre los meses de marzo de 2020 y noviembre de 2021 en pleno período de la pandemia por Covid-19. Los resultados en sentido general presentan una tendencia positiva, sin embargo revelan la necesidad de que los docentes mejoren el diseño de los cursos, y perfeccionen su dominio técnico y didáctico de las plataformas y medios a utilizar en cada institución, así como el uso de los diferentes materiales que pueden usar y como éstos pueden contribuir a mejorar la interacción y la calidad de la formación virtual de forma significativa y motivadora.

PALABRAS CLAVES: Formación Superior. Universidad. República Dominicana. Tecnología. Educación a Distancia.

UNIVERSITY EDUCATION IN TIMES OF COVID-19: A STUDY IN THE DOMINICAN REPUBLIC

ABSTRACT: Society has gone through a moment of rupture in all its spheres: social, economic, political, educational, etc. generated by the COVID – 19 pandemic. For education it meant a total closure and a change in the way of facing the educational process, everything was radical, going from face-to-face and traditional teaching to a completely virtual one based on the use of technologies. Knowing what the students have thought in this process was the main objective of this study, how they saw this step from face-to-face to virtual, the behavior of their teachers, their technical and didactic mastery, the materials presented in the courses and its design, the strategies and activities developed that had a direct impact on the courses and the use made of reading, audiovisual and multimedia materials, in addition to the evaluation in this pandemic period. In the same way, to know what support they received from the higher education institutions in which they studied. The sample selected for the study was 361 students from various careers and from different universities in the Dominican Republic. The instrument was applied between the months of March 2020 and November 2021 during the Covid-19 pandemic. The results in a general sense are positive, although they also reveal the need for teachers to improve the design of the courses, and perfect their technical and didactic mastery of the platforms and media to be used in each institution, as well as the use of the different materials that they can use and how they can contribute to improve the interaction and quality of virtual training in a meaningful and motivating way.

KEYWORDS: Educational technology. Distance education. Higher education.

1 INTRODUCCIÓN

En los momentos actuales, la pandemia de COVID-19 ha representado un desafío para el desarrollo socioeconómico de cada país, donde la medida de salud más recomendada ha sido el “distanciamiento social” la cual se asumió en todo el mundo, con el interés de disminuir las posibilidades de contagio. Esta medida global llevó a una desaceleración económica sin precedentes, tal es así que, el Banco Mundial (2020) pronosticó una reducción de un 5.2 % de la economía global y en su informe Perspectivas Económicas Mundiales nos expresa que “esta sería la peor recesión desde la Segunda Guerra Mundial, y la primera vez desde 1870 que tantas economías experimentarían una disminución del producto per cápita”. En el caso de los sistemas educativos, éstos han sido afectados directamente, siendo forzados a modificar su sistema pedagógico, para pasar a otras modalidades educativas que les permitan mantenerse en funcionamiento, fenómeno “que alcanza a cerca de 1,400 millones de estudiantes a escala mundial, pero con más incidencia en la educación primaria y secundaria, cuyos jóvenes han debido regresar a sus casas sin muchas posibilidades de insertarse en modalidades de enseñanza no presenciales, y con ello impactando además en la vida de sus hogares” (Rama, 2021).

La educación universitaria, se encuentra enfrascada en un cambio radical, al pasar de una educación tradicional donde predomina la presencialidad, a otro modelo a distancia, con metodologías completamente diferentes, y basado en las tecnologías y con docentes y estudiantes no preparados para enfrentar este cambio, “afectando a 200 millones de estudiantes y miles de profesores y administrativos” (Rama, 2021). Es aquí donde se debe pensar en “integrar, combinar, armonizar, complementar y conjugar los medios, recursos, tecnologías, metodologías, actividades, estrategias y técnicas ..., más apropiados para satisfacer cada necesidad concreta de aprendizaje en cada momento o situación”, (García Aretio, 2018), lo que, indudablemente, coadyuvaría a lograr que las variables curriculares alcancen cierto equilibrio.

Para poder enfrentar ese reto, las Instituciones de Educación Superior (IES) se enfrentan a grandes desafíos al disponer de: infraestructuras tecnológicas con poca experiencia en cursos a distancia, poca o casi nula digitalización de los contenidos, formación del profesorado no acorde con los cambios tecnológicos, metodológicos y didácticos necesarios para ofrecer una respuesta acorde con el nuevo contexto, a su vez, se mantiene la brecha digital y un acceso limitado a las tecnologías en profesores y estudiantes, sumado a la existencia de riesgo de sostenibilidad financiera de las universidades y el efecto psicológico que el aislamiento puede desarrollar en docentes y estudiantes, lo que constituye un panorama muy retador.

Los objetivos fundamentales de este estudio son: examinar el nivel de satisfacción de los estudiantes que participan en las experiencias formativas a distancia presentadas por su universidad e identificar las dificultades que se pueden producir durante la implementación de éstas, que se deben solucionar para lograr un proceso de enseñanza y aprendizaje acorde con las necesidades actuales de la educación universitaria.

1.1 LA EDUCACIÓN A DISTANCIA

Al referirse a la educación a distancia, García Aretio (2008), nos brinda una definición muy precisa:

“La enseñanza a distancia es un sistema tecnológico de comunicación bidireccional (multidireccional), que puede ser masivo, basado en la acción sistemática y conjunta de recursos didácticos y el apoyo de una organización y tutoría, que, separados físicamente de los estudiantes, propician a éstos un aprendizaje independiente (cooperativo)”

Con el aumento de cursos a distancia y con ello del e-learning, el espacio y el tiempo dejan de ser los elementos que condicionan el proceso de enseñanza-aprendizaje. La presencia y el desarrollo de las TIC, los cambios y posibilidades de comunicación permiten

usar otras metodologías como forma de transmitir conocimientos, así encontramos que Duart y Sangrà (2005, p. 28) nos expresan:

“...estudiar a distancia implica esfuerzo y constancia. Es necesario, pues, una metodología que lo facilite, una metodología adaptada a las necesidades crecientes y cambiantes de unos sectores sociales que quieren acceder a la universidad y que presentan unas características muy diferentes de edad, lugar de residencia y situación personal. Es una enseñanza que requiere una *metodología abierta y flexible* y que, a la vez, da una formación universitaria de calidad y herramientas para una formación continuada. De esta manera se pretende cubrir un abanico mucho más amplio de estudiantes y de objetivos”

A pesar de todo lo expresado, las instituciones de educación superior tradicionales han sido muy críticas con el modelo educativo a distancia, no todos la aceptan, ni confían en la calidad de la enseñanza que se puede brindar y su eficacia. Diferentes estudios realizados (García Aretio, 1985, 1987, 1997; Martínez, 2017; Chaves Torres, 2017, Boude Figueredo, & Jenny, 2017) han demostrado que, “la virtualidad es una alternativa real y válida frente a la presencialidad en la Sociedad del Conocimiento ya que las competencias genéricas de los estudiantes participantes no registraron variaciones significativas de desempeño en las dos modalidades”. De su lado, García Aretio (2019) nos expresa “la eficacia de un proceso educativo no está en la modalidad, sino en el rigor de los planteamientos pedagógicos que sustentan el diseño y desarrollo del proyecto”.

Una de las preocupaciones fundamentales que se han identificado en torno a la formación virtual y semipresencial en las universidades, es el tema de la calidad de las acciones formativas y de los aspectos que se deben tener presentes para obtener los resultados cualitativos esperados, ya que, no todo depende de las decisiones en TIC tomadas, sino más bien de las reflexiones que la administración y los docentes realicen al momento de utilizar las tecnologías en los procesos educativos.

Por su parte, Rama (2021) nos comenta, que “en tal sentido, muchas de las resistencias a los cambios provienen de lógicas de poder y de gobernanza que se constituyen en barreras a la plena introducción de la virtualidad. Las resistencias provienen desde los equipos docentes y sus paradigmas, de las normativas que sustentan y legitiman los modelos presenciales, de las formas de asignación de recursos e inversiones o de las agrupaciones gremiales estructuradas sobre lógicas presenciales del poder”, lo que indudablemente lesiona la calidad del aprendizaje en los nuevos entornos virtuales.

Es primordial, para lograr ofrecer cursos a distancia de calidad, capacitar a los profesores en las nuevas metodologías asociadas a la enseñanza a distancia; a su vez, es indudable el esfuerzo y los recursos invertidos en la capacitación del profesorado, pero es necesario reconocer que los modelos tradicionales de transmisión de la información no se han podido eliminar; la mayoría de los docentes mantienen su preferencia para apoyar su

actividad académica en los medios tradicionales como los materiales impresos, la tiza y el borrador; la causa de esta situación se sustenta en los elementos siguientes, ya señalados por Cabero (2020), “por una parte, el no contemplar una política clara de planes de formación inicial y permanente de profesores en TIC y por otra, la de realizar la formación del profesorado en TIC, exclusivamente desde una óptica técnico – instrumental”. Este análisis evidencia que, según plantea Rodríguez, (2000) “los profesores se abruma ante la tecnología disponible, no son capaces de utilizarlas de forma correcta y con todo su potencial en clases, por lo que es necesario que conozcan como pueden incidir en mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y la fundamentación para elegirlos, dada la disponibilidad de una gran cantidad de recursos didácticos, que, bien empleados, les permitirá el logro de las metas u objetivos académicos previstos”.

2 METODOLOGÍA UTILIZADA EN EL ESTUDIO

2.1 ENFOQUE, DISEÑO Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

Desde este punto de vista, el trabajo se enfoca en el uso de multimétodos, con una visión en constante reflexión y ajuste. Martins (2019) resalta que la integración de distintos argumentos o posturas, donde la consideración de una sola postura, no será suficiente para aproximarnos a la realidad. Así como también, menciona que el proceso metodológico multimétodo o enfoque mixto de indagación, son procedimientos en el cual se recolectan, analizan y vinculan datos cuantitativos y cualitativos, para abrigar de modo integral los diferentes ámbitos, dimensiones y variables o categorías en la espiral del proceso de investigación. Al asumir el enfoque globalizador envuelve alcanzar e intervenir en una realidad que es compleja y que requiere tener una perspectiva holística e integradora como investigador.

Se enmarca en un estudio desde el diseño no experimental de tipo de campo. Donde los resultados recolectados se procesan desde lo cuantitativo y cualitativo, en un análisis estadístico descriptivo y análisis de contenido desde los aspectos mencionados en el instrumento.

2.2 RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el levantamiento de la información se utilizó el cuestionario mixto de satisfacción de alumnos universitarios hacia la formación on-line (CUSAUF) (Llorente, 2008). El cuestionario está integrado por 30 preguntas con construcción tipo Likert (cuatro opciones de respuesta), contando con siete dimensiones para la toma de la información:

- “Características generales del alumno”,
- “de la asignatura”,
- “el profesor-tutor on-line”,
- “Los contenidos”,
- “con la comunicación en línea”,
- “con la plataforma”,
- “valoración global de la asignatura”.

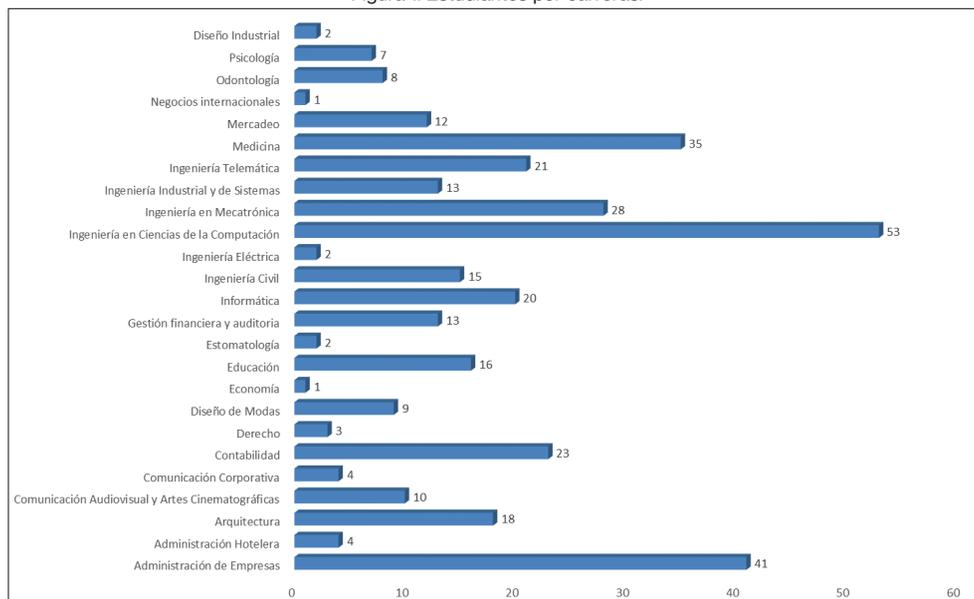
El grado de fiabilidad alcanzado fue del 0,901, validado a partir del alfa de Cronbach.

La experiencia se aplicó entre marzo de 2020 y noviembre de 2021 en pleno período de la pandemia por Covid'19; se concluyó el proceso de tomar la información durante el mes de octubre de 2021, fue analizada entre noviembre 2021 y marzo de 2022. La PVA utilizada fue Moodle y para los encuentros con los estudiantes se utilizó indistintamente: Teams, Zoom y Meet.

2.3 PARTICIPANTES

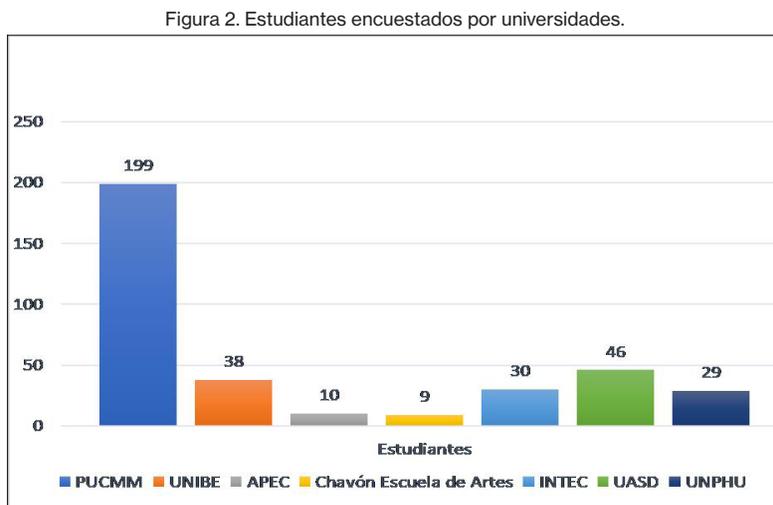
El cuestionario fue aplicado a alumnos universitarios de varias Instituciones de Educación Superior de la República Dominicana, y el instrumento de diagnóstico fue aplicado a estudiantes de diferentes carreras (Figura No. 1).

Figura 1. Estudiantes por carreras.



Fuente: Elaboración propia.

La cantidad de estudiantes que participaron fue de 361, distribuidos de la siguiente forma (Figura No. 2):

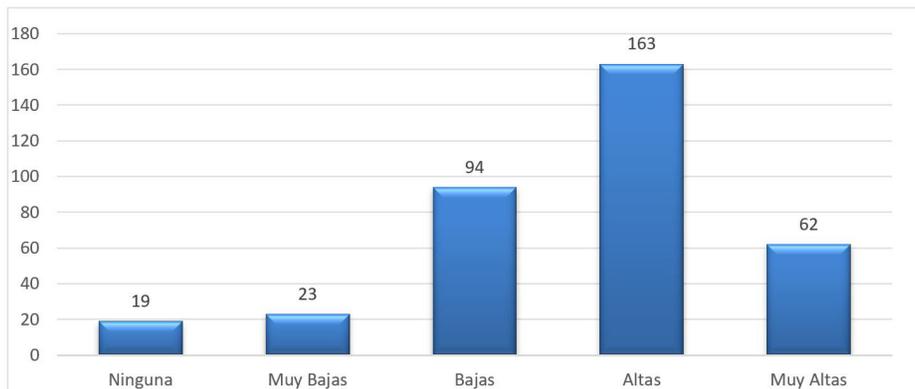


Fuente: Elaboración propia.

2.4 PROCEDIMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

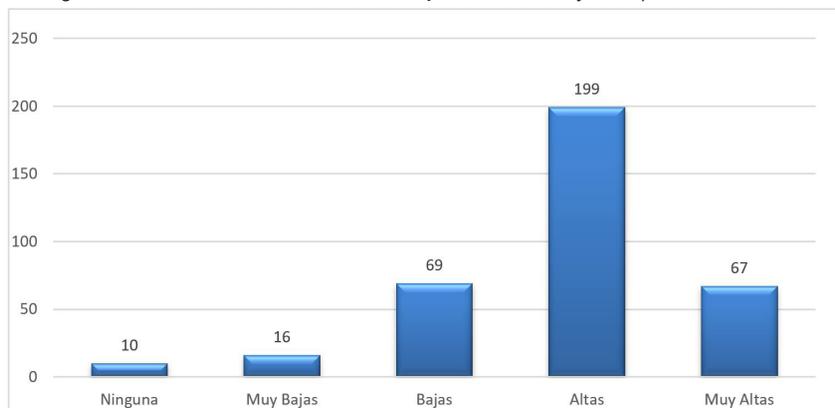
Si bien en ese momento se consideraba obligatorio la docencia mediante cursos a distancia, al ser consultados los estudiantes sobre sus expectativas iniciales se encontró que, para un 62.32 % eran “muy altas” y “altas” (figura No. 3), las cuales continuaron a lo largo del período estudiado (73.68 %), como se observa en la figura No. 4.

Figura 3. Expectativas de los estudiantes antes de iniciar el proceso de educación virtual.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4. Relación entre la dinámica de trabajo llevada a cabo y las expectativas iniciales.



Fuente: Elaboración propia.

Resulta interesante que, al preguntar si las expectativas se cumplieron al finalizar los módulos de formación virtual, el 80.60 % consideró que se cumplieron estas, aquí se puede destacar que, si bien apoyan la iniciativa, realizaron los siguientes planteamientos:

- No, siempre se encuentran problemas y los profesores aun no entienden el cambio que se debe hacer para que estos módulos funcionen.
- No considero que se cumplieron mis expectativas porque no todos los profesores tienen la paciencia o la habilidad de explicar y proveer adecuadamente sus explicaciones a los estudiantes.
- Pienso que el volumen de trabajo que hubiera tenido iba a ser mayor si era presencial y posiblemente más difícil, pero iba a llegar mucho más preparada que ahora que tomo clases virtuales. Aunque se ha hecho lo posible por que fuera similar a como si se impartiera presencial.
- No. Los profesores no saben usar las herramientas tecnológicas y dejan más trabajos de la cuenta.
- No, considero que lo que les importa a los maestros es que entreguemos para obtener una calificación, pero no que aprendamos.
- Si, se cumplieron mis expectativas. Los únicos problemas que he tenido son ajenos a la universidad, como son problemas de conexión y electricidad.
- No, en algunos casos los profesores no se toman el tiempo para explicar un tema, solo lo mencionan y siguen con otro.
- Si, los profesores han cambiado la posición que tenía acerca de la modalidad virtual y se han reinventado de una manera efectiva.
- ¡No! El abuso masivo de tareas y la poca explicación fue parte de ella.

- Considero que los profesores no estaban preparados para adoptar la virtualidad, lo que ha afectado mucho mi aprendizaje.
- Realmente mis expectativas fueron bajas desde un principio porque el hecho de depender tanto de la luz y el internet para uno poder tomar una clase lo hace bastante tedioso, yo en lo particular he tenido varios inconvenientes con ambas, aparte es más difícil en mi opinión conectar con quien esté dando la clase. Si bien es cierto que se nos facilitan muchas cosas, como poder repasar una clase una y otra vez en el caso de no haber entendido, y el tomar notas se hace mucho más fácil, hay otras cosas que se dificultan que ya salen de nuestro control. Pero hasta ahora todo bien. Cada profesor, al igual que nosotros, ha puesto de su parte y con su esencia ha sabido sobre llevar esto de tomar clases online...
- No, los profesores no estaban dando clases de calidad y a veces ni clases.
- Si realmente sí, todo fluye de la mejor manera posible pero honestamente ya estoy loco por iniciar modo presencial.

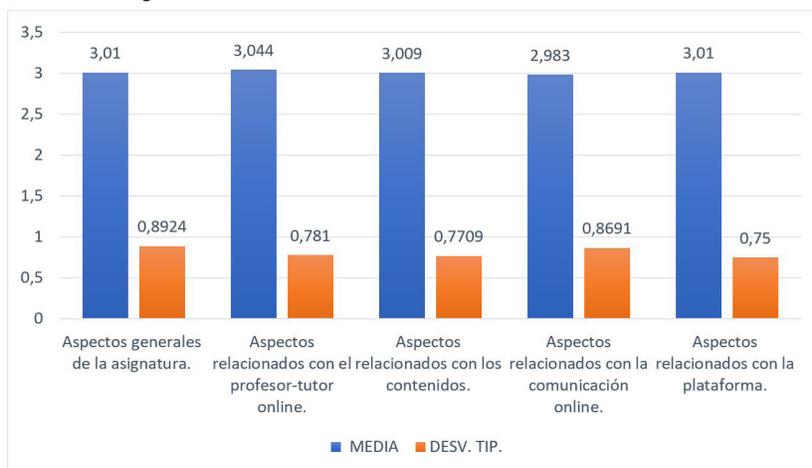
Los resultados obtenidos demuestran que, para los alumnos, existe un alto nivel de aceptación a la modalidad educativa a distancia y se confirma al observar la figura No. 5, donde, todas las dimensiones fueron registradas por encima de 2, muy cerca del valor de 3, lo que indica que el grado de satisfacción de los alumnos fue elevado en estas, y, por tanto, en el proceso educativo desarrollado durante el período de pandemia. Es necesario tener presente que, para una interpretación adecuada de los resultados, las opciones de respuesta oscilaron en el rango de 1-4, donde: “1: Totalmente en desacuerdo”, “2: En desacuerdo”, “3: De acuerdo” y “4: Totalmente de acuerdo”.

Tabla 1. Valores medios alcanzados en las diferentes dimensiones.

DIMENSIONES	Media	Desv. típ.
Aspectos generales de la asignatura.	3.010	.8924
Aspectos relacionados con el profesor-tutor online.	3.044	.7810
Aspectos relacionados con los contenidos.	3.009	.7709
Aspectos relacionados con la comunicación online.	2.983	.8691
Aspectos relacionados con la plataforma.	3.01	.750

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. Valores medios alcanzados en las diferentes dimensiones.



Fuente: Elaboración propia.

Cuando se analizan los “Aspectos Generales de la asignatura”, se encontraron valores cercanos a 3, lo cual significa que todos han sido muy positivos. En las opiniones sobre, si el programa de la asignatura es adecuado (3.03) y los trabajos y prácticas de los diferentes módulos han sido valiosos para poner en práctica los conocimientos adquiridos (2.99). Lo cual permite considerar un buen trabajo por parte de los docentes y los departamentos académicos de las diferentes instituciones.

Tabla 2. Valores medios y desviación típica de la dimensión “Aspectos generales de la Asignatura”.

DIMENSIÓN: Aspectos generales de la asignatura.	Media	Desv. típ.
El programa de la asignatura ha sido adecuado	3.03	.935
Los trabajos y las prácticas de los diferentes módulos han sido valiosos para poner en marcha los conocimientos adquiridos	2.99	.940

Fuente: Elaboración propia.

Al trabajar la relación con el profesor/tutor en línea, si bien se observaron algunas puntuaciones muy altas, en las relacionadas con el buen dominio de la materia por el profesor/tutor en línea del curso semipresencial (3.18), y si se explicaban los contenidos presentados (3.17), mientras que el desarrollo de actividades para facilitar el conocimiento de los estudiantes (3.12); a su vez se encontraron algunas de las más bajas respecto a la comprensión de los elementos técnicos de la plataforma (2.84) y sobre las recomendaciones realizadas por el profesor/tutor en línea respecto a la calidad de los trabajos realizados fueron correctas (2.85).

Lo cual se puede asociar a la falta de acciones formativas con el estudiante para el conocimiento de la plataforma a utilizar y la socialización de las normas a utilizar en esta, ya que cada docente trabajo a su manera, porque no se contaba con un modelo estandarizado de diseño e implementación del modelo educativo a distancia, además de la poca preparación de los docentes para enfrentar este reto educativo.

Tabla 3. Valores medios y desviación típica de la dimensión “Aspectos relacionados con el Profesor-Tutor online”.

DIMENSIÓN: Aspectos relacionados con el Profesor-Tutor online.	Media	Desv. típ.
Se facilitó la comprensión de las cuestiones técnicas de la pz66lataforma en algún momento del curso.	2.84	.930
Considero adecuada la utilización de los diferentes recursos online por parte del profesor-tutor	3.04	.900
El profesor-tutor del curso semi-presencial poseía un buen dominio de la materia	3.18	.925
Cuando fue necesario, el profesor-tutor dio información y explicó los contenidos presentados	3.17	.891
El profesor-tutor mostró valoraciones adecuadas sobre las actividades realizadas	3.08	.877
Considero adecuada la explicación de las normas de funcionamiento del profesor-tutor sobre el entorno formativo	3.06	.812
Las recomendaciones públicas o privadas sobre el trabajo y la calidad de los mismos por el profesor-tutor fueron correctas	2.85	.968
El profesor-tutor realizó una adecuada animación y estimuló la participación	3.04	.876
Se realizaron actividades para facilitar el conocimiento entre los diferentes alumnos que formábamos parte de los módulos.	3.12	.922

Fuente: Elaboración propia.

En la dimensión relacionada con los contenidos se obtuvieron, al igual que en Cabero, Llorente, Puentes (2010) varias puntuaciones bajas. Se identificaron los valores medios más bajos respecto a la comprensión de los contenidos presentados (2.88), su interés práctico (2.91), la facilidad y amenidad de éstos (2.94), así como la correlación apropiada entre el tiempo y los contenidos ofrecidos (2.94). Se observa que, si bien son inferiores los valores siguen estando cerca de la opción “De Acuerdo”. Lo anterior, al igual que otros estudios realizados durante la pandemia (Bao, 2020; Toquero, 2020; CIPER Académico, 2020), coinciden en reconocer: la inexperiencia de los profesores para la docencia virtual, la carencia de soporte para el uso de las tecnologías y medios a emplear,

la escasa formación para esta modalidad de la mayoría de los profesores, las instituciones educativas no estaban preparadas para la emergencia, las clases que se organizan no reúnen las características necesarias para ser virtuales y que las instituciones de educación superior se vieron presionadas por la emergencia a crear cursos en línea sin tener la preparación, el diseño, y las acciones de capacitación previas o evidencias, que le permitieran afrontar en mejores condiciones esta modalidad.

Tabla 4. Valores medios y desviación típica de la dimensión "Aspectos relacionados con los Contenidos".

DIMENSIÓN: Aspectos relacionados con los Contenidos.	Media	Desv. típ.
Los diferentes contenidos que se presentan son actuales	3.07	.899
El volumen de información es suficiente para la formación en los diferentes contenidos presentados	3.06	.838
Los contenidos presentados han sido fáciles de comprender	2.88	.897
La originalidad de los contenidos ofrecidos creo que era adecuada	3.08	.834
El interés de los contenidos desde un punto de vista teórico era apropiado	3.09	.796
Considero que el interés de los contenidos desde un punto de vista práctico era adecuado	2.91	.947
Considero que los contenidos son agradables	2.94	.886
La relación entre los objetivos y los contenidos ofrecidos era adecuada	3.06	.851
La correlación entre el tiempo y los contenidos ofrecidos fue apropiada	2.94	.936
Considero adecuada la calidad tanto científica como didáctica-educativa de los contenidos abordados	3.07	.815

Fuente: Elaboración propia.

Respecto a la comunicación en línea se pudo observar, que los valores medios fueron buenos y muy cercanos al 3, donde la facilidad de comunicación con el profesor/tutor en línea mediante las herramientas empleadas: correo, foro, chat, ..." (2.94) y la valoración respecto a la comunicación con los compañeros (3.02), lo cual se puede relacionar a la gran cantidad de herramientas tecnológicas encontradas por los docentes y estudiantes al momento de comenzar la pandemia: Moodle, Zoom, Teams, Google Meet, Edmodo, WhatsApp, etc.

Tabla 5. Valores medios y desviación típica de la dimensión "Aspectos relacionados con la Comunicación".

DIMENSIÓN: Aspectos relacionados con la Comunicación.	Media	Desv. típ.
La comunicación con los profesores-tutores me ha resultado fácil mediante las herramientas de comunicación: correo, foro, chat,...	2.94	.900
Me ha resultado sencilla la comunicación online con el resto de mis compañeros del entorno	3.02	.932

Fuente: Elaboración propia.

Sobre el entorno virtual de aprendizaje utilizado, se encuentran nuevamente valores cercanos a 3, incluyendo un valor de 3.12 respecto al uso amigable de la plataforma virtual de aprendizaje al ser sencilla su navegación, lo cual se puede asociar al uso de herramientas confiables para el momento en el cual nos encontrábamos: Moodle, Teams y Zoom.

Tabla 6. Valores medios y desviación típica de la dimensión "Aspectos relacionados con la PVA".

DIMENSIÓN: Aspectos relacionados con la Plataforma Virtual de Aprendizaje	Media	Desv. típ.
El funcionamiento técnico del entorno es fácil de comprender	3.05	.828
Considero adecuada la plataforma porque me ha resultado sencilla la navegación por ella	3.12	.866
La calidad estética del entorno (tamaño y tipo de letras, colores,...) considero es adecuada	2.98	.932
Existe adecuación entre los diferentes elementos estéticos de la plataforma (textos, imágenes, gráficos...)	3.02	.830
Los tiempos de respuesta de la plataforma (espera para acceder a un vínculo, acceso a diferentes herramientas, etc.) han sido adecuados	2.91	.892

Fuente: Elaboración propia.

En el cuestionario se pregunta que comente los *elementos que él considera como los más adecuados para su formación en Internet*.

Se destacó nuevamente que los alumnos manifestaron una valoración positiva hacia la solución tomada por las universidades en este tiempo de pandemia, comentando: "Que nos ponemos en contacto con la tecnología", "Que así podemos dar un paso hacia la nueva era tecnológica que estamos viviendo y creamos una relación con la misma", "Es una forma más adecuada de formarnos académica y profesionalmente en torno a la demanda en los avances tecnológicos del presente siglo", "la responsabilidad de los profesores, disponibilidad y comunicación, han tratado de enseñarnos de la forma más

sencilla por esta modalidad o al menos nos han proporcionado los materiales para ir trabajando y aprendiendo”.

Con relación a la enseñanza virtual a través de la plataforma se presentan en la tabla No. 7 los criterios positivos de los estudiantes:

Tabla 7. Valoraciones positivas expuestas por los estudiantes.

Valoraciones positivas expresadas por los estudiantes
“La facilidad de trabajar a la hora que puedo, no importa si es de madrugada, muy temprano en la mañana...”
“El funcionamiento técnico del entorno es fácil de comprender”
“La facilidad de horarios”
“Los tiempos de respuesta de la plataforma han sido adecuados, para el número de estudiantes que estábamos trabajando en la PVA”
“Adecuados, me parecen también los anuncios que sin uno darle el clic te aparecen y ya se sabe que es algo importante”
“Las herramientas de navegación son muy sencillas, hace falta poco tiempo para aprender a desenvolverse en la plataforma”
“La verdad que la clase a través de Internet es más fácil y te dan más tiempo para estudiar”
“Los elementos que considero más favorable con relación a la educación online es la facilidad de buscar información de la materia sin necesidad de ir presencialmente al aula, y poder interactuar con el profesor, hacerle preguntas sobre dudas sin necesidad de buscarlo físicamente”
“No gasto en pasajes, vivo muy lejos, ni pago cuido porque tengo una nena, siento paz que a tiempo puedo tomar mis clases”

Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, en la tabla No. 8 se aprecian sus criterios negativos respecto a esta modalidad de enseñanza:

Tabla 8. Valoraciones negativas expuestas por los estudiantes.

Valoraciones negativas expresadas por los estudiantes
“No creo en este sistema porque no promueve realmente el estudio y aprendizaje”
“Éste es un método (en general) muy distinto a lo acostumbrado así que este nos pone más al tanto y nos hace esforzarnos más para poder dar la talla, ya que el profesor se guía de tu desempeño y entusiasmo mostrado aquí, aunque a su vez es una desventaja porque no te permite interactuar con tus profesores y eso a veces repercute perjudicialmente a tu desenvolvimiento en este programa”
“Mala actitud del profesor con nosotros se siente siempre mal humorado”
“Los docentes deben mejorar su manejo de la plataforma virtual”
“En el caso de materias como Física y Matemáticas se deben facilitar otras herramientas que permita al profesor explicar mejor”
“Sería adecuado que todos por igual tengamos buena conexión a internet y de ser necesario una buena cámara”
“La preparación del profesor y su poco dominio de las TIC”
“El profesor usa el WhatsApp para todo, esto no son clases”
“Algunos profesores demoran en responder los correos, además de que, al responder alguna duda lo hace de mala forma”

Fuente: Elaboración propia.

Se encuentra en la tabla No. 9 diferentes observaciones realizadas sobre el material *disponible y de apoyo que hay en la plataforma por materia*, de este han destacado:

Tabla 9. Valoraciones dirigidas al material disponible en los cursos.

Valoraciones dirigidas al material disponible en los cursos
"Son muy buenos los resúmenes, así como otro los tipos de materiales anexados como videos, imágenes o documentos adjuntados"
"Me han gustado los resúmenes como verdaderas ayudas, así como otros materiales anexados como videos, imágenes o documentos adjuntados"
"Considero que las informaciones y espacios promocionados en la página son muy prácticos y útiles además de comprensibles, que facilitan en aprendizaje además de la interacción con el grupo y profesor"
"Se hace de una manera muy dinámica e incentiva al aprendizaje, el contenido del programa es fácil de manejar y comprender"
"Excelente distribución de contenidos en breve explicación"
"El modo de presentar la información, es decir, nos facilita la comprensión y entendimiento del tema por la forma sencilla en que se nos explica o expone"
"Bueno la implementación de más material gráfico como videos, entrevistas, mapas, etc...."
"Las tareas son muy difíciles de encontrar"
"Los contenidos que tienen que ver con lecturas relacionadas y/o recomendadas por el curso. También los ejercicios para reafirmar los conocimientos adquiridos en cada módulo"
"Aumentar el uso de simuladores"

Fuente: Elaboración propia.

De igual forma, enfatizan la necesidad de realizar actividades más interesantes en las que se puedan utilizar las herramientas de comunicación como el foro o chat con los siguientes comentarios: "Deberían haber actividades dinámicas en línea", "la página tiene un buen manejo de las prácticas y hace que el estudiante se motive para el mejoramiento de las técnicas de aprendizaje", "que se debería poner el chat en funcionamiento", "realizar un chat visual con los alumnos y profesor para hacer más dinámica la práctica del material", "las clases presenciales son videoconferencias muy largas y de verdad aburren".

Otro aspecto que nos señalan los estudiantes es la facilidad de comunicación que actualmente encontramos a través de las diferentes plataformas utilizadas, indicando que hay tardanza en contestar por los profesores, observando "y el profesor explicó bien y cuando uno no entiende algo el con gusto aclara una duda vía electrónica", "...pero la comunicación a través de la PVA es casi nula, los docentes demoran en contestar...".

Además, en la tabla No. 10 se muestran algunas propuestas realizadas que van orientadas a las tareas y actividades que deben realizar, así como la necesidad ayuda por parte del profesor en la orientación de los temas y actividades a realizar en la materia a cursar:

Tabla 10. Algunas sugerencias realizadas por los estudiantes.

Algunas sugerencias realizadas por los estudiantes
“Cuando se pongan tareas el técnico debería revisarlas para que cuando el profesor nos diga que debemos hacerla los archivos adjuntos estén”
“Aumentar la cantidad de información por tema sin caer en la redundancia”
“Enviar e - mail con los nuevos anuncios, tareas y foros”
“Los anuncios-los vínculos Web - poder tener la facilidad de guardar mis archivos”
“Prácticas libres para saber cómo anda nuestro conocimiento”
“Creo e insisto que se debería de dar una clase presencial por lo menos de una hora semanal, porque ahí es que se aclaran las dudas que uno tiene, y así uno interactúa con el profesor y sus compañeros de manera directa. Personalmente pienso que por lo menos esta clase es necesario una hora presencial, ya que el maestro nos pueda guiar mejor y no estar o sentirse tan perdida y a veces presionada como yo lo he estado”

Fuente: Elaboración propia.

Sobre los elementos que pudieran considerarse inadecuados para la formación virtual se recogen en la siguiente tabla No. 11:

Tabla 11. Elementos más inadecuados para tu formación virtual (Elaboración propia).

Elementos más inadecuados para tu formación virtual
“Se necesita una propia retroalimentación de los exámenes (en caso de que haya alguna pregunta mal), deben fomentar la participación y hacernos sentirnos cómodos haciendo preguntas, que ninguna sea considerada inválida”
“Más capacitación del docente, se sienten perdidos”
“Deben de dar un acompañamiento a los profesores que no son muy tecnológicos para que puedan impartir mejor las clases dándoles soporte con videos y demás, en especial en las materias de física, matemáticas, biología, historia, etc.”
“Considero que es necesario que los profesores antes de mandar hacer x o y asignación deberían hacer un video resaltando lo que ellos quieren ver que nosotros implementamos, o en las videoconferencias presentar su guía didáctica”
“Muchas veces que algunos profesores desvían el tema o pasa algo en sus casas”
“Exceso de asignaciones y la incapacidad de comprender la virtualidad por el profesor”
“La falta de comprensión de la universidad”
“El no notificar a tiempo de algunos profesores cuando no vaya a dar clases debido a un inconveniente que se les haya presentado”
“La mala comunicación, el no utilizar estrategias dinámicas, la mala organización, mucha pérdida de tiempo”, “utilización de plataformas desconocidas o inapropiadas”
“Uso de varias plataformas a la vez”
“Muchas prácticas para hacer en horario fuera del horario de clases”
“Trabajos con altos puntajes y muchos, lo que no hacen en la presencialidad”
“Los cobros de la matrícula siguen iguales, aunque no estemos utilizando los servicios estudiantiles”
“Falta de flexibilidad en las fechas de entrega, ya que, con esta pandemia no prevista, muchos inconvenientes pueden pasar. También hace falta de cierto incentivo para profundizar más en un tema”
“El hecho de excederse en los horarios o sobrecargar por el hecho de estar en nuestras casas”

Fuente: Elaboración propia.

3 CONCLUSIONES

Los alumnos sobre su experiencia en la modalidad educativa a distancia fueron muy positivas. Destacando algunas ventajas como: “la flexibilidad espacial y temporal”, “la posibilidad de combinar la formación con el trabajo”, “así como la disponibilidad al acceso de los materiales y recursos que formaban parte de las diferentes acciones formativas”.

Se destaca “el diseño de los materiales de las asignaturas”, observaban que estos, “eran claros, concisos y agradables”, con lo que aumentó el interés de los estudiantes cuando se enfrentan a los diferentes cursos. Señalan que se requiere soporte y ayuda por las diferentes áreas TIC y de diseño de las asignaturas, destacando que las dificultades que se presentan a docentes y estudiantes se deben resolver de ser posible en un tiempo relativamente corto.

Sobre los docentes, los alumnos consideran, al comienzo del proceso revelaron cierto “rechazo” o “desconfianza” por esta modalidad educativa a distancia, y conforme fue avanzando el curso observaron un cambio hacia una actitud más positiva hacia la misma, comenzando a sentirse más cómodos y seguros.

Señalan los discentes como dificultades:

- “Problemas en la plataforma”,
- “Poca flexibilidad de los docentes”,
- “Dificultades para entrar en los espacios virtuales de la universidad desde las casas (tanto de los estudiantes como de los docentes)”,
- “Algunos problemas con las contraseñas de acceso”,
- “No siempre se publican los resultados obtenidos en las diferentes actividades del curso a través del aula virtual”.

En sentido general se valora que la experiencia realizada en la XXX ha sido positiva, pues permitió medir los resultados de las estrategias implementadas y tomar las medidas que permitan mejorar el proceso de aprendizaje y la integración de la formación virtual a la educación superior en el país.

Al finalizar la experiencia se hace necesario enfatizar en los siguientes aspectos:

1. Se deben mantener algunas materias en la modalidad educativa a distancia, otras en la modalidad semipresencial y otras pueden volver a la presencialidad con metodologías que integren gran variedad de recursos digitales.
2. Es necesario establecer incentivos que contribuyan a motivar a los docentes que han colaborado con la experiencia, pueden ser de diversa índole: financiera, de pago por derecho de autor de sus materiales, reducción de sus horarios, etc.

3. A regresar a la normalidad, las aulas deben contar con los equipos mínimos a usar en sus clases, así como conexión a Internet para facilitar la integración de la virtualidad a la enseñanza.
4. Crear las estrategias que sirvan de soporte a los profesores en el diseño de sus cursos, logrando la incorporación de actividades que propicien la actividad colaborativa y la interacción entre los estudiantes, para lo cual se requiere que previamente la formación del profesorado en acciones que permitan su realización.
5. Mejorar las competencias técnicas y didácticas de las plataformas a utilizar en cada institución por parte de los docentes, así como el uso de los elementos que se pueden integrar y como éstos poder lograr una mejor interacción con los estudiantes, logrando cursos de calidad en los procesos de formación virtual.
6. Se debe realizar una guía de estudio para el alumnado, que disponga de dos partes, una de Técnicas del trabajo intelectual en redes, y otra de Técnicas de estudio aplicados a la disciplina. La primera parte pudiera ser desarrollada por los departamentos de tecnología educativa, y la segunda por los departamentos académicos correspondientes.
7. Podría ser interesante la organización de capacitaciones que permitan socializar las “buenas prácticas”, donde los profesores participantes puedan compartir con sus compañeros.
8. En cada universidad se debe establecer un espacio con un equipamiento técnico que permita al profesorado que lo desee producir los materiales que necesite y contar con el soporte del área de Tecnología Educativa.
9. Se considera necesario realizar diferentes acciones formativas específicas para los profesores de forma que puedan mejorar el diseño de sus cursos y ampliar las experiencias educativas a distancia en las diferentes instituciones de educación superior.

En sentido general se valora que la experiencia realizada en la República Dominicana ha sido positiva, pues permitió medir los resultados de las estrategias implementadas y tomar las medidas que nos permitan mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje y la integración de la formación virtual a la educación superior del país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bao, W. (2020). COVID-19 and online teaching in higher education. A case study of Peking University. *Hum. Behav & Emerg. Tech.*, 2 (2), 113-115. <https://doi.org/10.1002/hbe2.191>

- Boude Figueredo, O. R., & Jenny, A. S. (2017). El reto de formar a profesores universitarios para integrar el aprendizaje móvil. *Educación Médica Superior*, 31(1), 61- 77.
- Cabero, J., Llorente, C. y Puentes, A. (2010). La satisfacción de los estudiantes en red en la formación semipresencial. *Comunicar*, 18(35), 149-157. <https://doi.org/10.3916/C35-2010-03-08>
- Cabero, J. (10 de agosto de 2020). Estrategias para la formación del profesorado en TIC. *Pensando la educación*. <https://pensandolaeducacion.com.ar/2020/08/10/estrategias-para-la-formacion-del-profesorado-en-tic/>
- Cabero Almenara, J. (2014). Formación del profesorado universitario en TIC. Aplicación del método Delphi para la selección de los contenidos formativos. *Educación XX1*, 17 (1), 109-132. DOI: <https://doi.org/10.5944/educxx1.17.1.10707>
- Chaves Torres, A. (2017). "La educación a distancia como respuesta a las necesidades educativas del siglo XXI". *Revista Academia y Virtualidad*, 10, (1), 23-41 DOI: <https://doi.org/10.18359/ravi.2241>
- CIPER Académico (08/06/2020). Educación online de emergencia: Hablando a pantallas en negro. <https://www.ciperchile.cl/2020/06/08/educacion-online-de-emergencia-hablando-a-pantallas-en-negro/>
- Duart, J. M. y Sangra, A. (comp) (2005). *Aprender en la virtualidad*. Editorial Gedisa.
- García Aretio, L. (27/03/2020). No temamos: La educación a distancia puede tener calidad y mucha. *Contextos universitarios mediados*. <https://aretio.hypotheses.org/3314>
- García Aretio, L. (2019). Formación vial de calidad en una sociedad digital. La educación digital, válida en la formación de conductores. *Zoom Social - Educación*, 2019(4).
- García Aretio, L. (2018). Blended learning y la convergencia entre la educación presencial y a distancia. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 9-22. <https://doi.org/10.5944/ried.21.1.19683>
- García Aretio, L. (2008). *Rasgos de la EaD de siempre*. http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:20875/rasgos_ead.pdf
- García Aretio, L. (1997) (coord.). *Investigar para mejorar la calidad de la Universidad*. Madrid: UNED.
- García Aretio, L. (1987). *Rendimiento académico y abandono en la educación superior a distancia*. Madrid: UNED.
- García Aretio, L. (1985). *Licenciados extremeños de la UNED*. Badajoz: UNED-Mérida.
- Engen, B. (2019). Understanding social and cultural aspects of teachers' digital competencies. [Comprendiendo los aspectos culturales y sociales de las competencias digitales docentes]. *Comunicar*, 61, 9-19. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-01>
- Martins, F. (2019). *El Arte de la Investigación Científica*. CIFP Editores. 1ra Edición. Venezuela.
- Martinez, V. (2017). Educación presencial versus educación a distancia. *La Cuestión Universitaria*. (9), p. 108-116. <http://hdl.handle.net/10234/173225>
- Llorente, M.C. (2009). *Formación semipresencial apoyada en la Red (blended learning). Diseño de acciones para el aprendizaje*. Sevilla: Eduforma.

Llorente, M.C. (2008). *Blended learning para el aprendizaje en nuevas tecnologías aplicadas a la educación: un estudio de caso*. (Tesis de Doctorado). Universidad de Sevilla, España.

Rama, C. (2021). *La educación híbrida*. UDUAL. https://www.udual.org/principal/wp-content/uploads/2021/03/educacion_hibrida_isbn_interactivo.pdf

Rodríguez, E, M. (2000). *Educación a distancia y nuevas tecnologías*. Artículo publicado en el libro de SAPERAS, E. y otros (2000): *La informació, el coneixement i la saviesa a través de las noves tecnologies. Què guanyen? Què perdem?*. Lleida, Edicions de la Universitat de Lleida (edición conjunta de Escola Universitària Politècnica, Institut de Ciències de l'Educació y Movimiento de Renovación Pedagógica Torres de Ponent), pp. 89-111.

Toquero, C. (2020). Challenges and opportunities for higher education amid the COVID-19 pandemic: The Philippine context. *Pedagogical Research*, 5 (4). <https://doi.org/10.29333/pr/7947>

World Bank. (2020). *Global Economic Prospects*. <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/978-1-4648-1553-9>

CAPÍTULO 4

PROTECCIÓN DE LAS TRAYECTORIAS EDUCATIVAS DE ESTUDIANTES DE LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA DE LA UDELAR¹

Data de submissão: 10/10/2023

Data de aceite: 27/10/2023

Sofía Caro

Unidad de Apoyo a la Enseñanza
Instituto Superior de Educación Física
Universidad de la República
Montevideo, Uruguay
<https://orcid.org/0009-0001-3434-3496>

Victoria Giambruno

Unidad de Apoyo a la Enseñanza
Instituto Superior de Educación Física
Universidad de la República
Montevideo, Uruguay
<https://orcid.org/0009-0006-7912-1789>

Lucía Garófalo

Unidad de Apoyo a la Enseñanza
Instituto Superior de Educación Física
Universidad de la República
Montevideo, Uruguay
<https://orcid.org/0000-0001-8301-9345>

Sofía Cardozo

Departamento de Sociología
Facultad de Ciencias Sociales
Universidad de la República
Montevideo, Uruguay
<https://orcid.org/0000-0003-1619-9387>

¹ Nos gustaría agradecer especialmente a Isabel Pastorino quien acompañó nuestra labor en la UAE de ISEF. Corresponde agradecer al DAE de ISEF y a la DGPlan de la Udelar por facilitar los datos administrativos que permitieron el estudio.

RESUMEN: El Instituto Superior de Educación Física ofrece la Licenciatura en Educación Física entre otras formaciones vinculadas a la educación física en el nivel superior. La democratización del acceso a la educación superior presenta retos en la capacidad de la institución de responder a la demanda, sin embargo, se ha trabajado fuertemente en sintonía con atender cada vez más a todos los estudiantes que pretenden cursar. Esto propone un escenario que desafía tanto el ingreso como la permanencia y avance en la currícula y el posterior egreso. El trabajo, enmarcado en estrategias de protección de las trayectorias estudiantiles, indaga en la caracterización sociopersonal de sus estudiantes y cómo los estudiantes utilizan el mecanismo de exámenes libres para el avance en las trayectorias durante el primer año. Se encontró que la matrícula está masculinizada y está compuesta principalmente por estudiantes que trabajan. Además, poco más del diez por ciento de los estudiantes o tienen hijos o cuentan con el apoyo de becas para la realización de su formación. En menor medida, tienen dificultades para ver, oír, aprender o movilizarse, el 2% de estudiantes presentan mucha dificultad en alguna de éstas. Con respecto al avance en las trayectorias mediante exámenes libres, en ningún caso los exámenes libres son la forma prioritaria de vinculación a las UC de primer año, el rango se sitúa del 3 al 9% del total de estudiantes. En estos casos los estudiantes lo rinden en

general una sola vez, derivando en la mayoría de los casos en su aprobación. En este contexto post pandemia además surgen en la institución cuestionamientos sobre la pertinencia de estas modalidades para los aprendizajes y su calidad en el marco de los trayectos educativos estudiantiles.

PALABRAS CLAVE: Trayectorias Educativas. Educación Superior. Educación Física. Protección de Trayectorias.

PROTEÇÃO DAS TRAJETÓRIAS EDUCACIONAIS DE GRADUANDOS EM EDUCAÇÃO FÍSICA NA UDELAR

RESUMO: O Instituto Superior de Educação Física oferece carreiras universitárias em Educação Física, entre outras formações vinculadas à educação física de nível superior. A democratização do acesso ao ensino superior apresenta desafios na capacidade de resposta da instituição à procura, no entanto, tem sido feito um trabalho árduo no sentido de servir cada vez mais todos os estudantes que pretendem frequentar. Isso propõe um cenário que desafia tanto o ingresso, a permanência e a progressão no currículo e posterior graduação. O trabalho, que se enquadra nas estratégias de proteção às trajetórias estudantis, investiga a caracterização sociopessoal de seus alunos e como os alunos usam o mecanismo de exames livres para avançar nas suas trajetórias no primeiro ano. Foi constatado que o número de alunos inscritos é predominantemente masculino e é composto, em sua maioria, por estudantes que trabalham. Além disso, pouco mais de dez por cento dos alunos têm filhos ou contam com o apoio de bolsas para completar a formação. Em menor grau, têm dificuldades em ver, ouvir, aprender ou mover-se; 2% dos alunos têm grandes dificuldades em qualquer um destes. No que diz respeito à progressão no percurso por exames livres, em nenhum caso os exames livres são a forma prioritária de ligação às UC do primeiro ano, a variação é de 3 a 9% do total de alunos. Nestes casos, os alunos fazem apenas uma vez e geralmente são aprovados. Neste contexto pós-pandemia, surgem também na instituição questões sobre a relevância destas modalidades para a aprendizagem e a sua qualidade no quadro das jornadas educativas dos alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Trajetórias Educacionais. Ensino Superior. Educação Física. Proteção Das Trajetórias.

1 INTRODUCCIÓN

La educación es un derecho humano básico que aporta al desarrollo sostenible de los países. Particularmente, la Educación Superior (ES) se concibe como bien público y aporta a la construcción de sociedades más sostenibles, resistentes y pacíficas. Recientemente se acuerda la importancia de la transformación de la ES en la búsqueda de construir un mundo más justo y democrático, en tanto las instituciones puedan producir conocimiento a través de la investigación e innovación interdisciplinaria, puedan formar profesionales capaces de abordar problemáticas complejas de manera cooperativa y actuar con responsabilidad social a nivel local y mundial (UNESCO, 2022).

La Universidad de la República (Udelar), principal universidad pública de Uruguay, concentra la mayor parte de la matrícula universitaria y desarrolla casi la totalidad de la investigación nacional (Heinzen y Bortagaray, 2022). Presenta características que permiten enmarcarla dentro del modelo latinoamericano de Universidad al ser autónoma, gratuita y cogobernada (Brunner, 2005) y cuenta con carreras de todas las áreas del conocimiento agrupadas en Salud, Social y artística, y Tecnologías y ciencias de la naturaleza y el hábitat.

Durante las últimas décadas la Udelar ha sostenido procesos vinculados a la democratización del ingreso (Arocena, 2006). Sin embargo resulta igualmente necesario proteger las trayectorias de los estudiantes que permitan promover la permanencia, el avance y el egreso de las instituciones de ES (Santiviago y colaboradores, 2021). A través de su Ordenanza de Estudios promueve el rol protagónico del estudiante para con sus aprendizajes a la vez que invita a construir planes de estudio flexibles y adaptados a formar profesionales capaces de resolver problemas del mundo actual (Udelar, 2014).

La formación de profesionales de la educación física surge en 1939 en la órbita de la Comisión Nacional de Educación Física con el Curso para la Preparación de Profesores de Educación Física, de tres años de duración, y restricciones para su ingreso. En el 2006 el Instituto Superior de Educación Física (ISEF) ingresa a la Udelar, como Servicio universitario del Área Salud, con formaciones como Licenciatura en Educación Física (LEF), la Tecnicatura en Deportes y el Curso de Guardavidas. Actualmente, cuenta con dichas formaciones en sus planes 2017 y 2007 respectivamente, el Curso de Guardavidas (Plan 2007) y la LEF opción Prácticas Educativas (LEFoPE), plan 2014, implementada en conjunto con el Consejo de Formación en Educación.

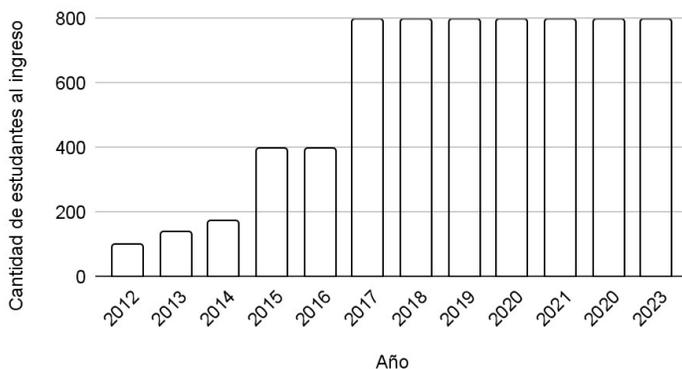
1.1 ANTECEDENTES

Si bien el ISEF ha direccionado esfuerzos hacia la democratización del ingreso, aún existen restricciones para acceder a las carreras. Por un lado, se han eliminado las pruebas de rendimiento físico y teórico para el ingreso y se ha instalado el sorteo de plazas como alternativa. A partir de ésto, se han eliminado también las tradicionales cuotas de género para el ingreso a las carreras (Caro, Passeggi y Tobler, 2017). Además, se prioriza el ingreso directo de postulantes que se inscriben tres años consecutivos garantizando cupo para la carrera.

La LEF además, puede realizarse en todos los centros regionales de la Udelar: Montevideo, Centro Universitario Regional (CENUR) Litoral Norte; CENUR Litoral Noreste y CENUR Este. Si bien existen restricciones en las cantidades de estudiantes que pueden

ingresar en cada sede, en algunas se ha logrado mediante el aumento de cupos de ingreso, que la cantidad de inscriptos no supere las plazas disponibles. Este es el caso del CENUR Litoral Norte que cuenta desde el 2020 con ingreso libre a las carreras LEF y Tecnicatura. Sin embargo, en Montevideo y los CENUR Litoral Noreste y Este aún algunos estudiantes no pueden ingresar a las carreras de ISEF. Se muestra en la Figura 1 el aumento de cupos ofrecidos para cursar la LEF en Montevideo entre los años 2012 y 2023.

Figura 1 - Distribución de los cupos para el ingreso según el año para la LEF en Montevideo.



Además de las dificultades vinculadas a los cupos para el ingreso a las carreras, existen en Montevideo otras relacionadas a los cupos para el cursado, principalmente en los cursos iniciales y finales de la LEF. Para el primer año en particular se ha optado por priorizar la inscripción de los estudiantes de la cohorte entrante. Sin embargo, quienes no pertenecen a esta cohorte entrante muchas veces también necesitan aprobar los primeros semestres y registran dificultades para acceder a un cupo. Tanto la priorización de cupos para cursado, como el ingreso directo luego de dos años, son medidas que se implementan buscando proteger las trayectorias de estudiantes a pesar de las restricciones.

Con el interés en favorecer el avance y otras formas de transitar la carrera el ISEF ha tomado resoluciones que permiten a los estudiantes aprobar UC mediante exámenes libres. Los primeros documentos que dan cuenta de esta posibilidad operan de manera transversal para todos los estudiantes, y se aplican a partir de la fecha en que son aprobados.

En el año 2015 se habilita a rendir examen libre a UC de asistencia libre a quienes no hayan cursado. En 2016 se reafirma el derecho a rendir examen libre en UC de asistencia libre, habiendo cursado o no la UC. En 2019 se agregan otras de asistencia mixta u obligatoria (aún del plan 2004) que se pueden rendir libres sin

cursar. De manera global para estos estudiantes fue posible rendir libres 40 UC de la LEF Plan 2004: 9 del Departamento de Educación Física y Prácticas Corporales; 8 de Educación Física y Salud; 13 de Educación Física y Deporte; y 10 de Educación Física, Tiempo libre y Ocio.

En 2021 se aprueba el reglamento de carreras donde se define el examen libre (ISEF, 2021); el cual se diferenciará del reglamentado por tener mayor extensión. Asimismo, propone orientaciones para definir en qué casos y contextos corresponde la posibilidad de optar por esta modalidad:

La posibilidad de rendir examen libre dependerá del tipo de UC: En el caso de las UC prácticas los estudiantes podrán rendir examen libre en caso de no haber alcanzado la nota mínima prevista, habiendo cumplido el mínimo de asistencia requerido. En el caso de las UC teóricas, se podrá optar por rendir el examen libre sin necesidad de haberse inscripto para cursar la respectiva UC. O bien, habiéndose inscripto a la UC y no habiendo alcanzado la calificación mínima de aprobación del curso, habiendo o no cumplido con el mínimo de asistencia requerido. (ISEF, 2022)

Durante 2020 la institución rediseñó sus actividades de enseñanza hacia modalidades remotas en emergencia. En este contexto se tomaron medidas excepcionales que influyeron en la posibilidad de aprobar UC del plan 2017 mediante exámenes libres. Más precisamente estas resoluciones implican que, durante el período de emergencia sanitaria, los estudiantes que asisten de oyentes puedan rendir exámenes libres. Puntualmente definieron que

a) no se aplique la exigencia de asistencia prevista en el Artículo 20.1 del mencionado reglamento y b) en consecuencia, todos/as los/as estudiantes inscriptos/as en las unidades curriculares del semestre impar tengan derecho a examen libre; además del derecho a examen reglamentado o exoneración, según corresponda.” (ISEF, 2020)

De esta manera, se habilitó la posibilidad de rendir examen libre de todas las UC a las que el estudiante estuviera inscripto, sin importar el régimen de asistencia ni las características de implementación de los cursos.

En el mismo año, se aprobó la propuesta de implementar criterios para exámenes libres en aquellas UC que se organizan principalmente en espacios masivos (100, 75 o 50% masivos) excluyendo aquellas que se componen principalmente de actividades en reducidos. Esta resolución habilitó a que pudiera rendirse en calidad de libre toda UC que fuese 100% masiva, 75%-25%, y 50%-50% masivo-reducido respectivamente sin atender a las particularidades disciplinares. Esta resolución, si bien fue tomada durante la pandemia, tiene un carácter permanente a diferencia de las anteriores. Finalmente, durante 2022 rediscute la pertinencia de habilitar la modalidad de examen libre y se

acuerda considerar las particularidades disciplinares y pedagógicas de cada actividad además del régimen de asistencia (ISEF, 2022).

En este contexto institucional es que surgen algunas interrogantes con respecto a cómo los estudiantes de ISEF recorren sus trayectorias académicas. Por un lado, buscando comprender las trayectorias nos proponemos responder qué estudiantes son los que transitan la LEF en Montevideo y cuáles son algunas de sus características sociopersonales. Asimismo, nos preguntamos qué repercusiones tienen las resoluciones que toma la institución acerca de la modalidad de exámenes libres sobre la actividad de los estudiantes y sus formas de transitar las carreras. De manera transversal estas interrogantes nos acercan a reflexionar sobre cómo estas posibilidades pueden dar respuesta a ciertas necesidades propias de la población estudiantil de ISEF.

2 METODOLOGÍA

La metodología se realiza con un enfoque cuantitativo combinando el estudio de las características sociopersonales de los estudiantes de grado a partir de un formulario; y el estudio del tránsito estudiantil a través de exámenes libres para las UC sugeridas en la trayectoria del primer año.

Los resultados se obtuvieron del procesamiento de los datos brindados por la Dirección General de Planeamiento (DGPlan) de la Udelar a partir del formulario estadístico obligatorio que completaron en el año 2021 los estudiantes de grado que cursan en Montevideo (n=3602); a su vez estos se contrastan con datos globales de estudiantes de la Udelar (DGPlan, 2021).

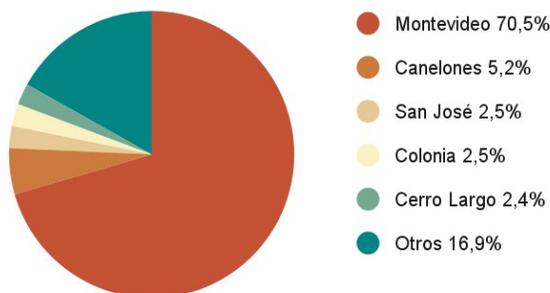
En segundo lugar se realiza una aproximación cuantitativa de carácter descriptiva a las actividades de examen de las materias de primer año, a partir de datos obtenidos del Sistema de Gestión Administrativa de Enseñanza. Se consideran las actividades de curso y examen de todos los estudiantes entre el año 2019 y 2022 (hasta período de exámenes de julio). Se operacionaliza la actividad de examen libre como aquellos estudiantes que rindieron examen sin tener ninguna actividad de inscripción a curso. Esta definición metodológica se toma con el fin de desagregar a quienes rinden examen libre sin tener vínculo con el curso, de aquellos que lo hacen por tener calificación insuficiente para aprobar o tuvieron algún otro vínculo con el curso. En primer lugar se distinguen estudiantes con actividad de examen libre que estuvieron inscriptos al curso durante el período de quienes que no lo hicieron. En segundo lugar, se analiza el índice de aprobación de estos últimos, observando el número de inscripciones a examen y la cantidad de veces que fue rendido antes de su aprobación.

3 RESULTADOS

3.1 PERFIL DE LOS ESTUDIANTES DEL ISEF

Con respecto a las características de los estudiantes de la LEF, Plan 2017 que cursan en Montevideo, los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes son varones (62,5%) y provienen del mismo departamento (70,5%) o regiones cercanas, (Canelones, San José, Colonia). Algunos otros provienen de Cerro Largo, localidad más alejada de la capital (Figura 2). Puntualmente, en Cerro Largo se implementó un plan piloto en el año 2014 con una única cohorte de LEFoPE que posteriormente migró al CENUR Litoral Noreste y se habilitó la posibilidad de traslado hacia Montevideo para continuar, por lo que este suceso puede estar vinculado con contar con estudiantes de dicha localidad estudiando en Montevideo.

Figura 2 - Distribución según procedencia de estudiantes de ISEF Montevideo.



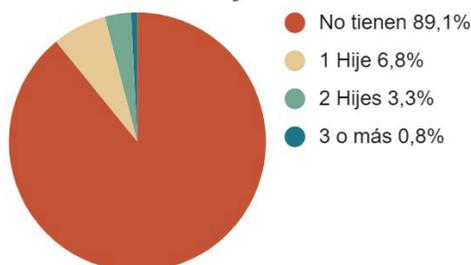
En cuanto a la situación laboral de los estudiantes, en su mayoría trabajan (61,6%). Dentro del porcentaje de estudiantes que no trabajan, hay un 71,8% que busca trabajo; esto representa un 27,6% del total de los estudiantes. En suma, se puede afirmar que el estudiantado del ISEF es en general laboralmente activo y mayoritariamente distribuye su tiempo entre la actividad de formación académica y el trabajo.

El 11,9% de estudiantes tiene hijos y el 11% indica que realiza tareas de cuidados (Figura 3). Se puede inferir entonces que quienes realizan tareas de cuidado en su gran mayoría son aquellas personas que tienen 1 o más hijos.

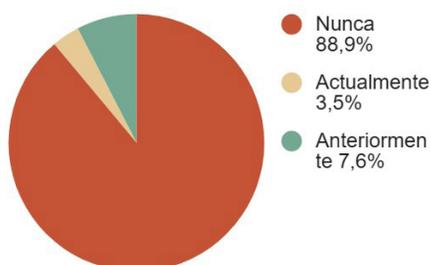
La cantidad de estudiantes que recibieron algún tipo de apoyo económico representa un 11,1% de la población estudiantil. En cuanto a la proporción de estudiantes que no ha recibido apoyo, se desconoce si esto se debe a que no fueron solicitadas o si no fueron asignadas.

Figura 3 - Porcentaje de estudiantes según la cantidad de hijos (izquierda). Porcentaje de estudiantes desagregados en tanto han tenido o tienen becas (Derecha).

Cantidad de Hijos



Becas



Se desprende que el 0,5% de los estudiantes tiene alguna dificultad para caminar, el 13,7% para ver, el 2,1% para oír y el 9,1% para entender. Quienes presentan mucha dificultad en alguna de estas dimensiones representan el 2,1% de los estudiantes.

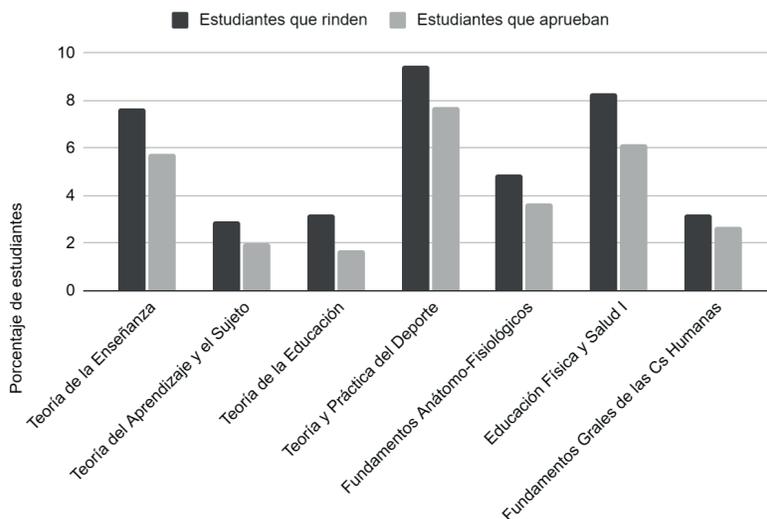
3.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO SOBRE EXÁMENES LIBRES

Los resultados muestran similitudes para las distintas UC con respecto a la actividad de exámenes libres, operacionalizados como exámenes rendidos sin haber tenido vinculación con el curso. Asimismo, se deduce que el rango de estudiantes que rinden el examen en modalidad libre se encuentra entre 2,9 y 9,5% del total de estudiantes que se vinculan con las UC, en ningún caso supera el 10% (Tabla 1 y Figura 4). Dentro de esta población que rinde el examen libre, encontramos que en su mayoría lo aprueban; el rango de aprobación se encuentra entre el 52,9 y 82,3% entre estudiantes que lo rinden libre independientemente de la cantidad de intentos.

Tabla 1: Estudiantes vinculados a las UC mediante cursada o examen libre y su aprobación.

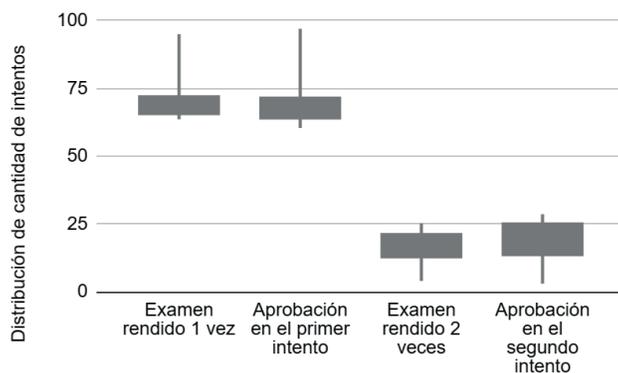
Unidad Curricular	Estudiantes vinculados	Estudiantes libres totales		Estudiantes libres aprobados	
	n	n	%	n	%
Teoría de la Enseñanza	2660	206	7,7	154	74,8
Teoría del Aprendizaje y el Sujeto	3347	100	2,9	67	67,0
Teoría de la Educación	3760	121	3,2	64	52,9
Teoría y Práctica del Deporte	3337	317	9,5	259	81,7
Fundamentos Anátomo-Fisiológicos	5146	251	4,9	189	75,3
Educación Física y Salud I	3304	273	8,3	203	74,4
Fundamentos Generales de las Cs Humanas	3833	124	3,2	102	82,3

Figura 4 - Porcentaje de estudiantes que rinden y aprueban mediante examen libre sin previo vínculo al curso para las UC del primer año de estudios.



Los resultados evidencian que el 63 y 95% de los estudiantes rinden una única vez en calidad de libre alguna de las UC, y en dicha oportunidad entre el 60 y el 97% aprueban (Figura 5). Además, la mayoría de quienes rinden una única vez cada examen en general lo aprueba. Quienes rinden 2 veces alguna UC en calidad de libres representan entre el 4 y el 25% de quienes optan por esta modalidad. En este caso, también, en términos generales aprueban quienes se presentan (entre 3 y 29% de estudiantes).

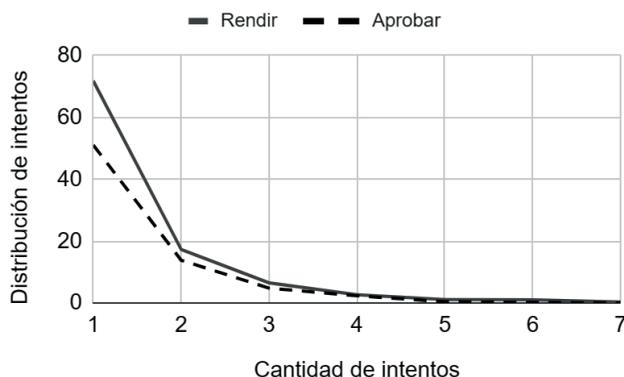
Figura 5- Distribución de cantidad de veces que los estudiantes rinden o aprueban los exámenes libres en 1 o 2 intentos.



Considerando todos los intentos realizados encontramos que sólo una minoría de estudiantes rinden varias veces un mismo examen libre (Figura 6). A modo de ejemplo, podemos destacar que, de entre quienes rinden examen libre, solo el 12% de los intentos

corresponden con estudiantes que rinden 3 o más veces, y menos de 1% más de 5 veces. De manera global, considerando a todos los estudiantes vinculados a las UC, quienes rinden el examen libre 3 o más veces no alcanzan a completar el 1% de los intentos.

Figura 6 - Porcentaje de estudiantes que rinden y aprueban exámenes libres según la cantidad de intentos.



Aquellos estudiantes que rinden el examen sin haber tenido vinculación con el curso, tienen índices de aprobación por encima del 50% en todos los casos. Por otra parte, para la mayor parte de quienes optan por esta opción, no se observa una amplia cantidad de intentos antes de aprobar el examen libre.

4 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La democratización en el acceso ha permitido el ingreso de un estudiantado cada vez más diverso. Esto junto con las restricciones de cupos al ingreso y a las UC propone la necesidad de apoyar las trayectorias educativas reales que distan generalmente de aquellas definidas como teóricas, que pueden describirse como homogéneas o lineales en tiempos marcados (Terigi, 2007). En contraposición, la autora define a las trayectorias reales como aquellas trayectorias no encauzadas, que responden a la heterogeneidad de formas de transitar los programas de formación, en función de la diversidad de sujetos que los transitan.

Se logra a partir del presente estudio una primera caracterización de los estudiantes activos de ISEF en una de sus sedes, encontrando que la mayoría de la población proviene del mismo departamento. Actualmente la mayoría de los estudiantes son varones y son laboralmente activos. Una minoría de estudiantes dedican parte de su día a tareas de cuidados en tanto tienen hijos o hijas a cargo. En su mayoría los estudiantes no tienen, ni han tenido, becas o tienen dificultades para caminar, ver, oír o comprender; 2% de estudiantes presentan mucha dificultad en alguna de éstas.

Al considerar las características de estudiantes de toda la Udelar, se pueden encontrar similitudes y divergencias. Por ejemplo, en el global se encuentra la matrícula feminizada (64,9% mujeres) en contraste con la matrícula de ISEF. Sería interesante profundizar sobre qué elementos se juegan, construyen y constituyen subjetiva y socialmente para que la educación física se presente como una opción de formación principalmente para varones.

Otras características difieren moderadamente; en la Udelar es menor la proporción de estudiantes que trabajan (52,4%), y mayor la cantidad de quienes tienen hijos (15%). En la Udelar el porcentaje de estudiantes que reciben, o recibieron becas es levemente mayor (4,5% recibe actualmente). En cuanto a dificultades, los resultados encontrados para ISEF son similares que para el global de la Udelar.

La posibilidad de que los estudiantes rindan exámenes libres no es reciente en ISEF. Sin embargo son incipientes los acuerdos sobre algunas características de estas evaluaciones. Cabe resaltar además, que estos acuerdos conllevan un tiempo para construir cultura institucional que los incluya. En este sentido se han abordado algunos nudos encontrados. Por ejemplo, la resolución que habilita a rendir en calidad de libres las UC del plan 2017 teóricas al ser aprobada en pandemia (en simultáneo con otras flexibilizaciones en las condiciones de estudio) contribuyó a la confusión institucional acerca de su alcance. Se interpretó que esta resolución tenía un carácter excepcional vinculado a la situación de pandemia, sin embargo, tiene un carácter permanente e independiente de la coyuntura de emergencia sanitaria. A partir de dimensionar este alcance, se empezó a cuestionar esta resolución, su pertinencia y su vigencia.

Fue a partir de estos cuestionamientos que analizamos los antecedentes de resoluciones vinculadas a la posibilidad de rendir exámenes libres -sin cursar-, encontrando que no es nueva ni responde a lógicas propias del plan de estudios 2017, ni de la pandemia; sino que existe como posibilidad de transitar las carreras de ISEF desde el año 2015, para el Plan 2004 de la LEF.

La posibilidad de aprobar algunas UC mediante un examen libre y sin vincularse con los cursos representa una opción más de transitar las carreras de ISEF, que propone articular con la diversificación de la población estudiantil. Al ofrecer esta opción para algunas UC, se avanza en la democratización del acceso a la educación superior, brindando diversidad de opciones para estudiantes que por diferentes motivos transitan las carreras siguiendo trayectorias diferentes a las teóricas. Al observar algunos resultados que se desprenden del análisis del perfil de estudiantes de ISEF, se puede afirmar que tiene sentido avanzar en la dirección de habilitar otros tipos de trayectorias para estudiantes diversos.

Los estudiantes que no consiguen un cupo para la cursada de las UC de primer año encuentran en estos mecanismos de exámenes libres una oportunidad de avance en sus trayectorias. Quienes inician su carrera distanciándose de las trayectorias teóricas pueden continuar avanzando mediante la aprobación de algunas UC por exámenes libres. De todas formas, la posibilidad de aprobar UC mediante exámenes libres no fue concebida como una solución a la problemática por los cupos, ni revierte dicha restricción. Esta problemática de acceso a los cupos de ingreso y de cursada requiere de soluciones transversales que integren todas las aristas de una manera global desde la institución ISEF y Udelar.

En ningún caso los exámenes libres son la forma prioritaria de vinculación a las UC de primer año: el rango se sitúa del 3 al 9%. En estos casos los estudiantes lo rinden en general una sola vez, derivando en la mayoría de los casos en su aprobación. En este contexto post pandemia además surgen en la institución las cuestiones sobre la pertinencia de estas modalidades para los aprendizajes y su calidad en el marco de los trayectos educativos estudiantiles. Asimismo, entendemos relevante que se construyan acuerdos y debates, con sustento académico, en la órbita de espacios cogobernados que profundicen las orientaciones para estas modalidades, logrando una apropiación real de estos temas por parte de los órdenes.

Si bien este primer trabajo es un aporte a la institución, y podrá considerarse para el diseño de políticas educativas para la protección de las trayectorias educativas, sería relevante expandir el estudio a otras sedes o posteriores a la emergencia sanitaria. Este análisis no agota la posible construcción de resultados que alimenten el estudio y discusión, por el contrario, busca presentarse como un insumo actualizado que permita un acercamiento objetivo a lo que sucede en la actualidad en ISEF.

Resulta interesante para próximos abordajes poder establecer si quienes aprueban UC mediante exámenes libres sin cursar, se repiten de una UC a otra -y en este caso podríamos afirmar que ésta se constituye como una opción de avance elegida por un grupo de estudiantes-, o si de una UC a otra varían los estudiantes que optan por aprobar rindiendo libre.

5 LIMITACIONES

La definición metodológica permite describir características colectivas de estudiantes perdiendo su singularidad como sujetos. Puntualmente, los ítems sobre discapacidad se consultan de manera autoperceptiva y el género de manera binaria, desconociendo si hay estudiantes no binarios o trans entre otras identidades posibles.

Por otro lado, el marco temporal para exámenes considera un mismo período para cursos y exámenes excluyendo vinculaciones previas con las actividades. Adicionalmente los resultados en relación a exámenes libres incluyen el primer y segundo semestre por lo cual las afirmaciones son válidas únicamente para este conjunto de UC y no permiten inferencias con etapas posteriores de la carrera o el plan en su conjunto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brunner, J. J. (2005). Transformaciones de la universidad pública. *Revista de sociología*, (19), 31-49. <https://revistadesociologia.uchile.cl/index.php/RDS/article/view/27812/29480>

Caro, S, Passeggi, P y Tobler, L. Chicas free: un análisis de la distinción por sexo y/o género para el ingreso a la Licenciatura en Educación Física en el periodo 2012-2017. Tesina. Montevideo: Udelar. ISEF, 2017. <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/handle/20.500.12008/29769>

DGPlan (2021). Síntesis estadística de la Universidad de la República. Dirección General de Planeamiento, Universidad de la República. ISSN: 2393-7335. <https://planeamiento.udelar.edu.uy/wp-content/uploads/sites/33/2022/11/1.Triptico-forma-estudiantes-2021.pdf>

Heinzen, M., & Bortagaray, I. (2022). Universidad para el desarrollo en Uruguay: construcción de capacidades académicas en respuesta a necesidades locales y nacionales. *Integración y Conocimiento*, 11(1), 88-108. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8276635>

ISEF (2020). Resolución 61 de la Comisión Directiva del Instituto Superior de Educación Física de la Universidad de la República el 26 de junio de 2020.

ISEF (2022). Resolución 2 de la Comisión Directiva del Instituto Superior de Educación Física de la Universidad de la República el 30 de septiembre de 2022. <https://www.expe.edu.uy/expe/resoluci.nsf/87f12fc89e42d99783257c5b0075db7e/e4b80f5a5b5a39d6032588b60064d65a?OpenDocument>

ISEF (2021). Reglamento de carreras de grado y pregrado de ISEF. Resolución 2 de la Comisión Directiva del Instituto Superior de Educación Física de la Universidad de la República el 3 de diciembre de 2021. <https://www.expe.edu.uy/expe/resoluci.nsf/87f12fc89e42d99783257c5b0075db7e/843f2607564ce3170325877c0062162e?OpenDocument>

Santiviago, C., Erazo, G., De León, F. y Tenezaca, R. (2021). Políticas de apoyo a la permanencia de estudiantes universitarios. *Revista Cubana de Educación Superior*, 40(3). <http://hdl.handle.net/10670/1.a6mboe>

Terigi, F. (2007). Los desafíos que plantean las trayectorias escolares. III Foro Latinoamericano de Educación. Jóvenes y docentes. La escuela secundaria en el mundo de hoy, 1.

Udelar, (2014). Ordenanza de estudios de grado y otros programas de formación terciaria: normativa y pautas institucionales relacionadas. Unidad Académica, Comisión Sectorial de Enseñanza, Universidad de la República.

Udelar, (2015). Programa de Respaldo al Aprendizaje de la Universidad de la República. Orígenes, presente y proyecciones. Universidad de la República, Comisión Sectorial de Enseñanza.

UNESCO (2022). Más allá de los límites. Nuevas formas de reinventar la educación superior. Documento de trabajo para la Conferencia Mundial de Educación Superior.

CAPÍTULO 5

EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS A PARTIR DE CONTEXTOS REALES Y PERTINENTES PARA EL ESTUDIANTE: UN MODELO EDUCATIVO PARA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS¹

Data de submissão: 31/10/2023

Data de aceite: 16/11/2023

Juan Carlos Morales Meléndez, Ed.D.

Universidad de Puerto Rico
Recinto de Río Piedras
CV

RESUMEN: Hoy día distintas agencias y programas educativos sostienen que la matemática es una de las disciplinas más importantes de aprender, debido a su versatilidad y utilidad práctica para resolver situaciones de la vida diaria de los individuos. Si embargo, en muchos escenarios educativos se enseña la como una disciplina aislada, de forma abstracta, con escasa relación con otras disciplinas o actividades cotidianas de los individuos en una sociedad. Esto por un lado provoca que los estudiantes no reconozcan el valor o la riqueza del contenido matemático, en especial aquellos que se le dificulta el aprenderlas. Este escrito nos presenta una forma distinta de enseñar matemática, enseñando esta disciplina a través de una serie de actividades

¹ Este artículo se basa en los hallazgos proveniente de la investigación titulada: El aprendizaje de las matemáticas a partir de contextos reales y pertinentes para el estudiante: Una manera distinta de construir conocimiento matemático (Morales, 2021).

educativas, que le permiten al docente enseñar las matemáticas de forma práctica y contextualizada en diversas experiencias o situaciones cotidianas. De esta forma, enseñar la matemática desde contextos reales y pertinente para los estudiantes, le permite al docente enseñar las matemáticas reflejando la riqueza del contenido matemático y su utilidad en actividades cotidianas, permitiendo que los alumnos aprendan y reconstruyan la matemática a partir situaciones en contextos reales y pertinentes para estos.

PALABRAS CLAVE: Contexto. Matematización. Etnomatemática. Matemática realista. Educación matemática.

LEARNING MATHEMATICS FROM REAL AND RELEVANT CONTEXTS FOR THE STUDENT: AN EDUCATIONAL MODEL FOR LEARNING MATHEMATICS

ABSTRACT: Today, different educational agencies and programs maintain that mathematics is one of the most important disciplines to learn, due to its versatility and practical usefulness to solve situations in the daily lives of individuals. However, in many educational settings it is taught as an isolated discipline, in an abstract way, with little relationship with other disciplines or daily activities of individuals in a society. This, on the one hand, causes students not to recognize the value or richness of mathematical content, especially those who find it difficult to learn

them. This writing presents us with a different way of teaching mathematics, teaching this discipline through a series of educational activities, which allow the teacher to teach mathematics in a practical and contextualized way in various everyday experiences or situations. In this way, teaching mathematics from real and relevant contexts for students allows the teacher to teach mathematics reflecting the richness of mathematical content and its usefulness in everyday activities, allowing students to learn and reconstruct mathematics from situations in contexts. real and relevant to them.

KEYWORDS: Context. Mathematization. Ethnomathematics. Realistic mathematics. Mathematical education.

1 INTRODUCCIÓN

Desde hace décadas, los docentes han manifestado que la matemática como disciplina educativa ha sido un dolor de cabeza enseñarlas. En diferentes niveles educativos es común que surjan comentarios entre docentes sobre las dificultades que tienen muchos estudiantes en la sala de clases en entender el contenido matemático, retener la información y resolver problemas. Es notable en los últimos años este fenómeno ha tenido mayor frecuencia y cada vez son más los estudiantes que muestran bajo aprovechamiento académico y dominio del contenido matemático. Muchos de estos alumnos muestran poco interés en aprender el contenido matemático y otros expresan apatía entorno su aprendizaje. En este sentido, Pedroza y colaboradores (2014), estudiaron las concepciones y creencias de un grupo de profesores nivel secundario sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje de la matemática. Este estudio reveló que muchos docentes coincidieron en que una de las causas que dificultan el aprendizaje de la matemática en la sala de clase se deben al desinterés y la falta de atención en la clase de parte de los estudiantes. Asimismo, en otro estudio relacionado a la actitud de los estudiantes hacia las matemáticas, Pedroza y colaboradores (2016) mostraron que casi la mitad de los estudiantes de nivel secundario encuestados se expresan indiferentes en torno al aprendizaje de las matemáticas. Además, mencionaron que los estudiantes no se concentran en las clases y que le dedican poco tiempo al estudio de las matemáticas. Es notable que, a pesar de los avances en la educación matemática, en la actualidad, muchos docentes continúan enseñando las matemáticas de forma tradicional, enseñando el contenido matemático de forma abstracta, a través de procesos mecánicos sin sentido y sin pertinencia alguna con las actividades cotidianas o laborales de los individuos. Esta concepción de enseñar las matemáticas pudiera generar un estigma en el aprendizaje de los individuos, promoviendo que muchas personas sientan ansiedad, se disgusten o sientan apatía hacia las matemáticas.

Distintas investigaciones apuntan a que la enseñanza de las matemáticas en las escuelas no guarda relación con la matemática inmersa en las actividades cotidianas fuera de la escuela y en los trabajos (Gravemeijer et al., 2017). A pesar de que en distintos programas educativos se promueven que la educación matemática tenga sentido y se fundamente en la solución de situaciones en contextos reales, en muchos escenarios educativos prevalece cierta tendencia en enseñar las matemáticas de forma tradicional. (Cantoral, 2014; Gravemeijer et al., 2017; Kilpatrick et al., 1998). Freudenthal (2002) por su parte, mencionó que las matemáticas son útiles para resolver situaciones inmersas en la naturaleza, la vida cotidiana y la sociedad en general, señalando que no hay necesidad enseñar la matemática sin sentido y descontextualizada. Algunos investigadores consideran que el aprendizaje de la matemática se da precisamente cuando los estudiantes reinventan la matemática a partir de situaciones en contextos reales (Freudenthal, 1973; Gravemeijer et al., 2017; Morales, 2021; Treffers, 1987).

A pesar del esfuerzo de muchos docentes en contextualizar las matemáticas, por lo regular utilizando ejemplos y ejercicios presentados en los libros de textos. En este sentido, Cantoral (2014) mencionó que enseñar matemáticas tal y como lo presenta un libro de texto, limita al docente a reproducir el contenido matemático en una pizarra sin pertinencia para el estudiante y modelando el algoritmo matemático que resuelve el problema de forma mecánica. Del mismo modo, Anderson (2014) por su parte, menciona que los problemas que se muestran en los libros de texto solo atienden la aplicación del concepto matemático, donde rara la vez se cumple el propósito de la enseñanza de la matemática a través de la solución de problemas.

Uno de los problemas que surge en la educación de la matemática en la actualidad, es que los docentes cuando enseñan a sus alumnos a resolver ejercicios con problemas o situaciones en contexto a menudo utilizan el contexto solo como herramienta de motivación, para luego explicar el algoritmo matemático. El problema con esto es que el docente transforma rápidamente la situación en un problema matemático, poniendo en primer plano el cálculo que debe realizarse para resolver la situación (Gravemeijer et al., 2017). Esto hasta cierto punto, limitando la creatividad del estudiante al proveerle la solución o el algoritmo sin permitir que estudiante explore diversas alternativas para solucionar la situación o problema en contexto. En este sentido, Gravemeijer (2017) por su parte, critica el hecho de que los maestros de matemática en general, no les brindan la oportunidad a los estudiantes de ser creativos, más bien le modelan la respuesta, limitando el contexto a la matemática misma.

En este escrito se presentará un modelo de educación matemática basado en la investigación titulada “El aprendizaje de las matemáticas a partir de contextos reales

y pertinentes para los estudiantes: una manera distinta de construir conocimiento matemático" (Morales, 2021). El propósito principal de este estudio, fue auscultar en distintas profesiones cuales son los modelos matemáticos que utilizan los individuos para resolver estas situaciones en contextos reales en su especialidad y cómo estos elementos pueden ser utilizados pedagógicamente para la enseñanza de las matemáticas.

2 EDUCACIÓN MATEMÁTICA A PARTIR DE CONTEXTO REALES

Desde hace décadas distintos especialistas han unido esfuerzos para evaluar el conocimiento matemático fuera de las escuelas. Esto lo han dicho distintos investigadores que estudian la educación matemática (Gravemeijer et al., 2017; OECD, 2015; Saxe, 1998). Peña (2014) por ejemplo, expuso que la concepción de enseñar la matemática desvinculada a la historia y el entorno del alumno, lo desliga de la realidad sobre el conocimiento matemático inmerso en su propio contexto social.

Es evidente que la educación en general busca preparar a los estudiantes para insertarlo en el mercado laboral. En el lugar de trabajo las matemáticas casi siempre se consideran como una herramienta necesaria para resolver situaciones que surgen con la finalidad de obtener el resultado deseado. En este particular, la OECD (2015) en el Marco de Matemáticas de las pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA por siglas en inglés), ha empleado ejercicios con situaciones que clasifican el contenido matemático inmerso en contexto profesional centrado en el mundo laboral.

Rosa y Orey (2016) por su parte, consideran que es necesario buscar distintos enfoques metodológicos para proporcionar a los estudiantes una mejor comprensión de las matemáticas. Otros investigadores han identificado que existe un desfase entre lo que se enseña en las escuelas y lo que la sociedad exige para una vida laboral plena y activa (Cantoral et al., 2015). Considerando todo esto, es evidente que hace falta reformular la educación en muchos sistemas educativos y continuar estudiando métodos de enseñanza cada vez más efectivos.

3 FUNDAMENTOS DEL MODELO MATEMÁTICO

Es común que gran parte de los estudiantes ventilan reclamos sobre la importancia de las matemáticas y cuál es su utilidad en las actividades de la vida diaria. Este reclamo es válido, debido a que en muchas escuelas los docentes no procuran enseñar la matemática desde este enfoque, promoviendo una enseñanza tradicional. Ante este reclamo, muchos docentes e investigadores han estudiado distintas teorías educativas para mejorar la enseñanza de las matemáticas. La OECD en este sentido,

hace mención de que “Las matemáticas son una herramienta esencial para los jóvenes a la hora de afrontar cuestiones y desafíos relativos a aspectos personales, profesionales, sociales y científicos de su vida” (OECD, 2015, p. 73). Del mismo modo, la OECD (2016) enfatiza en la importancia de preparar a los estudiantes para enfrentar los retos de la sociedad moderna y afrontar los desafíos y resolver situaciones en distintos contextos de su vida cotidiana.

Toledo y Cruz (2018) realizaron una investigación con estudiantes de cuarto y quinto grado de una Institución Educativa proveniente del Municipio de Sevilla en el Departamento del Valle del Cauca. En este estudio lo estudiantes debían entender y comprender los números reales a partir de situaciones reales dentro del contexto agrícola. Como resultado de este estudio, los autores mencionaron que, desde la perspectiva de la Teoría de Educación Matemática Realista (EMR), les permitió consolidar los acontecimientos y fenómenos agrícolas como un contexto legítimo, en donde, se propició un efectivo proceso educativo a través de la matematización, mostrando así cómo los estudiantes resolvían las situaciones presentadas con contenido matemático.

Otra de las investigaciones relacionadas fue el estudio realizado por Trujillo y colaboradores (2018). Estos investigadores realizaron un estudio de carácter Etnomatemático, sobre las medidas de longitud autóctonas utilizadas por la comunidad Arhuaca de la sierra nevada de Santa Marta Colombia. En esta investigación se utilizó la Etnomatemática para identificar los modelos matemáticos que utilizó la comunidad Arhuaca para medir. Como resultado, los investigadores pudieron encontrar contenidos matemáticos inmersos en las actividades de los participantes al elaborar mochilas (contexto sociocultural) y en la siembra de hortalizas (prácticas comunitarias). Según los investigadores, los participantes medían utilizando las partes del cuerpo como la cuarta, el jeme, el codo y el pie. Esto a su vez, desde la “etnomatemática”, le provee a los docentes un contexto valioso para generar actividades de enseñanza y aprendizaje desde la realidad y el entorno del alumno.

Morales (2021) por su parte, trabajo una investigación sobre nuevas formas de enseñar las matemáticas a través de situaciones en contextos reales y pertinentes para el estudiante. En este estudio se auscultaron distintas experiencias de los participantes, en torno al uso del contenido matemático para resolver situaciones en contextos reales y cuáles fueron las estrategias que utilizaron los estudiantes al resolver situaciones en contextos reales. De esta investigación, emergió una modelo educativa para la enseñanza de las matemáticas, que se fundamenta en dos Teorías de Educación Matemática: la Matemática Realista de Hans Freudenthal y la Etnomatemática de Ubiratan D'Ambrosio.

La “Matemática en Contexto” fue desarrollada por el holandés H. Freudenthal a partir de los 60's (Gravemajjer & Terwel, 2000). Dicha Teoría nos brinda una estructura pedagógica que le permite a los docentes enseñar las matemáticas a partir de situaciones en contexto. En términos generales, la EMR se fundamenta a partir de tres cimientos. Estos son: 1) la reinención guiada, 2) niveles en el proceso de aprendizaje y 3) la fenomenología didáctica (Gravemajjer & Terwel, 2000). La Matemática Realista se fundamenta en el aprendizaje de la matemática a partir de situaciones en contratos que llevan al estudiante por un proceso de matematización. Freudenthal (1993) describió la matematización como transformación de una disciplina o situación no matemática en términos matemáticos. En este sentido, la OCDE (2017) definió la matematización como traducción de un problema definido en contextos del mundo real, en una forma estrictamente matemática.

La Etnomatemática por su parte, fue desarrollada por el brasileño Urbiratan D'Ambrosio para la época de los 60 (Fuentes, 2014). D'Ambrosio (2016) describió la Etnomatemática, como un programa de investigación que tiene como propósito entender el conocimiento y la utilidad de las matemáticas en diferentes grupos culturales. La Etnomatemática, como teoría educativa, reconoce la existencia de una variedad de estilos de aprendizaje y dentro de su estructura pedagógica aborda las distintas formas de conocimiento matemático (D' Ambrosio, 2016). A todo esto, los investigadores Rosa y Orey (2017) propusieron un enfoque metodológico alternativo de la Etnomatemática, el cual denominaron como “etnomodelage” o “etnomodelo”. Según los autores, el “etnomodelage” se refiere a los modelos matemáticos emergentes de las actividades de una cultura, que guardan una relación intrínseca con el contenido matemático institucionalizado. El “etnomodelage” se nutren de la cultura antropológica, las matemáticas y el modelaje matemático. Esto significa que la Etnomatemática reconoce el “etnomodelage” en la enseñanza de las matemáticas (Morales, 2021).

4 METODOLOGÍA

Este estudio, debido a su naturaleza descriptiva y subjetiva, se utilizó una metodología cualitativa para llevar a cabo la investigación, con un diseño de estudio de caso de tipo instrumental (Morales, 2021). En este estudio, participaron tres docentes que ofrecen los cursos o talleres de fotografía, enfermería y artes culinarias respectivamente y once estudiantes de escuelas públicas del nivel superior, distribuidos en estos cursos o talleres. Además, los resultados fueron analizados utilizando la Teoría Emergente propuesto por Straus y Corbin (2008). Es importante señalar que, como parte de las estrategias de análisis en este estudio se utilizaron las siguientes estrategias para la colección, esta observación participante, notas de campo, entrevista semiestructuradas y

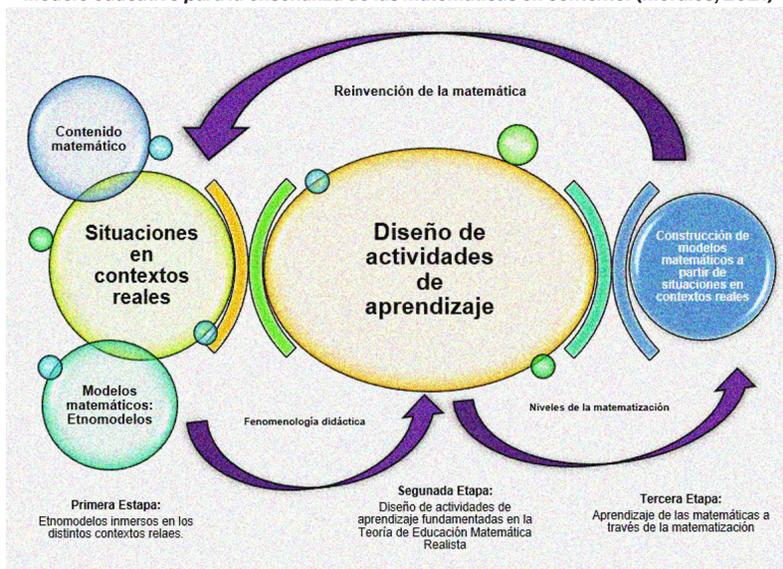
análisis de documentos. Además, se trianguló la información por medio de las entrevistas a maestros y estudiantes, analizando documentos y la observación de clases y talleres.

5 RESULTADOS

La investigación realizada por Morales (2021) tuvo como propósito entender las ideas de los estudiantes al resolver situaciones en contextos reales, cuáles son los “etnomodelos” que los estudiantes utilizan al resolver situaciones en contextos reales, cómo se presentan estos “etnomodelos” en los talleres o clases y cómo estos elementos pueden ser utilizados pedagógicamente en las escuelas (Morales, 2021).

Como parte fundamental de este estudio emergió un modelo educativo para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Este modelo a su vez permite que los estudiantes aprendan matemáticas de manera pertinente y les proporciona a los docentes, estrategias para la enseñanza de las matemáticas, utilizando las experiencias y situaciones en contextos reales para los estudiantes. La riqueza de este modelo es que funciona dos teorías de educación matemática, para llevarle al docente un modelo educativo que puede utilizar para transformar las experiencias o situaciones reales dentro y fuera de la sala de clases, guiando a los alumnos durante distintos niveles de matematización para la reinención de la matemática formal. En cuanto al reinención de la matemática, Freudenthal menciona que reinención guiada significa “lograr un equilibrio sutil entre la libertad de inventar y la fuerza de guiar, entre permitir que el alumno se complazca a sí mismo y pedirle que complazca al maestro” (2002, p. 48).

Modelo educativo para la enseñanza de las matemáticas en contexto. (Morales, 2021)



Este modelo tiene como propósito que los estudiantes aprendan matemáticas a partir de situaciones en contextos reales y pertinentes para estos y consiste en tres etapas (Morales, 2021). La primera etapa consiste en que el docente o investigador, a partir de las situaciones en contextos reales identifique modelos matemáticos emergentes, es decir, que reconozca “etnomodelos”. Un ejemplo de esto, son unidades de volumen y proporciones que los estudiantes utilizaron al calcular los ingredientes que se necesita cocinar para un grupo de personas. Otro ejemplo fue en el taller de fotografía, donde se identificó el uso de ángulos, razones y proporciones durante la preparación fotográfica (Morales, 2021). En esta etapa el docente, siendo especialista, identifica “etnomodelos” para luego a través de la fenomenología didáctica cree las actividades de aprendizaje.

La segunda etapa, reside en que el docente a partir de los “etnomodelos” emergentes o identificados, diseñe actividades de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, los docentes deben tener en cuenta la experiencia del alumno y el vínculo que esta experiencia tiene con la matemática, de manera que estas puedan ser matematizadas. Esto último, Freudenthal (2002) lo describe como la fenomenología didáctica. De esta forma, los docentes enseñan el contenido matemático a través de actividades con sentido, partiendo de la experiencias reales y pertinentes para que sus estudiantes. Todo esto a su vez nos lleva a que los estudiantes reconozcan el contexto y puedan matematizar la situación.

En la tercera etapa consiste en proveerle a los estudiantes escenarios o situaciones reales a partir de la fenomenología didáctica. La estructura epistemológica en esta etapa consiste en que los estudiantes reconstruyan modelos matemáticos (“etnomodelos”) que les permita entender la matemática inmersa en la experiencia de estos. Esto permite que los alumnos matematicen y reinvente modelos matemáticos institucionalizados, que a su vez se encuentran inmersos en las especialidades estudiadas previamente (Morales, 2023).

Esta investigación aportó una alternativa innovadora de educación matemática, que ayuda al docente a enseñar con sentido y a los estudiantes entender mejor las matemáticas y la utilidad de estas en la vida cotidiana . El modelo educativo que se presenta en este escrito implica al docente como una pieza esencial durante el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Estos a su vez, guían al estudiante durante el proceso de matematización y reinención de la matemática.

6 CONCLUSIONES

De esta investigación emergió un modelo de enseñanza de las matemáticas que surgió a partir de la búsqueda de nuevas alternativas para mejorar la educación

matemática en general. En este sentido, las aportaciones de los participantes y los hallazgos de esta investigación dieron forma al modelo de enseñanza de las matemáticas que se muestra en este escrito. Cabe destacar que en esta investigación (Morales, 2021) se “etnomodelos” que emergieron en los diferentes talleres o cursos que se estudió. Estos “etnomodelos” a su vez nos muestran que las matemáticas son una herramienta valiosa para resolver situaciones del diario vivir y que estas están intrínsecamente relacionadas al currículo escolar y al contenido matemático formal. Este estudio nos reveló un modelo de educación matemática versátil, donde el docente a través de las Teorías Etnomatemática y la Matemática realista puede enseñar el contenido matemático a partir de situaciones en contextos reales y pertinentes para los estudiantes. Cabe destacar que los estudiantes en general consideran que aprenderían mejor los contenidos matemáticos, si los vinculan experiencias basadas en situaciones reales y pertinentes para estos.

Por otro lado, a partir de este estudio Morales (2021) concluye que “las enseñanzas de las matemáticas en las escuelas vocacionales deberían generar currículos integrados, donde se enseñen las matemáticas a través de los contextos de las especialidades vocacionales”. Este [planteamiento lo que nos presenta es la importancia de enseñar las matemáticas con sentido y sobre todo con pertinencia para los estudiantes. Enseñar matemáticas en las escuelas vocacionales, debe ser integrado ya que el contexto y el interés de los estudiantes lo contemplan en los programas de estudio técnico. Como consecuencia, es imperativo que en las escuelas se trabaje el currículo de matemático contextualizado integrado a distintos profesiones y experiencias cotidianas de los estudiadas, de manera que los estudiantes aprendan las matemáticas con sentido y a su vez les ayude a comprender mejor las matemáticas, enfatizado a cada aspecto de las actividades generadas en esos espacios.

REFERENCIAS

Anderson, J. (2014). Forging new opportunities for problem solving in Australian mathematics classrooms through the first national mathematics curriculum. En Y. Li & G. Lappan (Eds.), *Mathematics curriculum in school education*, (pp. 209- 229). Dordrecht: Springer 3.

Cantoral, R. (2014). *Teoría Socioepistemológica de la Matemática Educativa: Estudios sobre construcción social del conocimiento*. Barcelona: Gedisa.

Cantoral, R., Montiel, G., & Reyes-Gasperini, D. (2015). Análisis del discurso matemático escolar en los libros de texto, una mirada desde la Teoría Socioepistemológica. *Avances de Investigación en Educación Matemática*, (8), 9-28.

D' Ambrosio, U. (2014). Las bases conceptuales del Programa Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(2), 100-107.

D' Ambrosio, U. (2016). *Etnomatemáticas. Entre las tradiciones y la modernidad*. México: Ediciones Díaz Santos.

- Freudenthal, H. (1973). *Mathematics as an educational task*. Dordrecht, the Netherlands: Reidel.
- Freudenthal, H. (1991; 2002). *Revisiting mathematics education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Freudenthal, H. (2002). *Didactical phenomenology of mathematical structures*. New York: Kluwer Academic publishers.
- Fuentes, C. (2014). Algunos enfoques de investigación en Etnomatemática. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 7(1), 155-170.
- Gravemeijer, K., & Terwel, J. (2000) Hans Freudenthal a mathematician on didactics and curriculum theory. *Journal of Curriculum Studies*, 32(6), 777-796.
- Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C., Lin, F., & Ohtani, M. (2017). What mathematics education may prepare students for the society of the future? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(Suppl 1), S105–S123. <https://doi.org/10.1007/s10763-017-9814-6>.
- Kilpatrick, J., Gómez, P., & Rico, L. (1998). *Educación matemática. Errores y dificultades de los estudiantes. Resolución de problemas. Evaluación. Historia*. Bogotá.
- Morales, J. (2021). *El aprendizaje de las matemáticas a partir de contextos reales y pertinentes para el estudiante: una manera distinta de construir conocimiento matemático*. (Disertación doctoral). Universidad de Puerto Rico, San Juan, PR.
- OECD. (2015). *Marcos y pruebas de evaluación de PISA 2015 Ciencias, Matemáticas, Lectura y Competencia financiera*. <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2015/07/Marco-de-evaluacion-PISA-2015.pdf>
- OECD. (2016). *Society at a Glance 2016: OECD Social Indicators*. <http://www.oecd.org/edu/education-at-a-glance-19991487.htm>
- Pedrosa, M., Astiz, M., Vilanova, S., & Montero, Y. (2014). Evaluación de las creencias de los profesores de Educación Secundaria Superior sobre la enseñanza y el aprendizaje de la matemática: La incidencia en sus prácticas docentes. *Revista de Evaluación Educativa*, 3(2), 1-19.
- Pedroza, M., Astiz, M., & Montero, Y. (2016). Análisis de las actitudes hacia la matemática en alumnos de la educación secundaria superior. *Revista de Evaluación Educativa*, 5(2), 1-23.
- Rosa, M., Orey, D., & Gavarrete, M. E. (2017). Ubicación espacial y localización desde la perspectiva sociocultural: validación de una propuesta formativa para la enculturación docente a partir de Etnomatemáticas. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 10(2), 69-87.
- Saxe, G. B. (1988). Candy selling and math learning. *Educational Researcher*, 17(6), 14–21. <https://doi.org/10.3102/0013189X017006014>
- Strauss, A., & Corbin, J. (2008). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing Grounded Theory*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Toledo, Z. P., & Cruz, G. A. (2018). Una propuesta para la enseñanza de los números decimales en un contexto agrícola. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 11(1), 116-138.
- Treffers, A. (1987). *Three dimensions. A model of goal and theory description in mathematics education: The Wiskobas Project*. Dordrecht, the Netherlands: Reidel.
- Trujillo, O., Miranda, I., & De la Hoz, E. (2018). Los sistemas de medida en la comunidad Arhuaca: Su uso en distintos contextos. *Revista Latinoamericana de Etnomatemática*, 11(2), 31-51.

CAPÍTULO 6

IDENTIDAD PROFESIONAL DOCENTE DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICA Y CONDICIONANTES DE LA EDUCACIÓN INCLUSIVA: RELACIÓN ENTRE VARIABLES¹

Data de submissão: 05/10/2023

Data de aceite: 23/10/2023

Maite Otondo Briceño

Universidad Católica de la
Santísima Concepción
Concepción, Chile

<https://orcid.org/0000-0001-9513-3794>

RESUMEN: Este estudio da cuenta de un tema insuficientemente investigado. Objetivo: Analiza la relación entre la identidad profesional docente del profesorado de matemática y condicionantes de la educación inclusiva. Método: Con una investigación cuantitativa no experimental, transversal, de diseño descriptivo-correlacional, los datos se recogieron por medio de la Escala de Opinión sobre Educación Inclusiva, validada en Chile. La muestra constó de 32 profesores de matemáticas de aula escolar, ex alumnos y titulados en la universidad donde se realiza la investigación. Los datos se analizaron con el software Jasp última 2023. Resultados: Los resultados evidencian una relación significativa entre variables: a mayores recursos, colegios privados, apoyos y formación docente, mayor es la identidad docente inclusiva.

¹ Artículo asociado al proyecto de investigación regular DIN 12/2021 Universidad Católica De La Santísima Concepción.

Conclusión: La descripción de la identidad profesional docente y las condicionantes de la educación inclusiva del profesorado de aula común de matemática concuerda con investigaciones previas, el profesorado de aula común aprueba los principios y nociones hacia la educación inclusiva, pero, carece de recursos, formación y capacitación docente para llevarla a cabo. Así, se postula que para presentar una identidad docente inclusiva es necesario orientar la formación inicial y continua hacia estas temáticas, mejorar los recursos y apoyos que se brindan por parte de las universidades formadoras de profesores y de los establecimientos educacionales, puesto que el desarrollo profesional es considerado como el éxito en la inclusión.

PALABRAS CLAVE: Atención a la diversidad. Condicionantes de la educación inclusiva. Desarrollo profesional docente. Identidad profesional docente. Profesorado.

PROFESSIONAL TEACHING IDENTITY OF MATHEMATICS TEACHERS AND CONDITIONING FACTORS OF INCLUSIVE EDUCATION: RELATIONSHIP BETWEEN VARIABLES

ABSTRACT: This study accounts for an insufficiently researched topic. Objective: Analyzes the relationship between the professional teaching identity of mathematics teachers and conditions of inclusive education. Method: With a non-experimental, cross-

sectional, quantitative research of descriptive-correlational design, data were collected through the Opinion Scale on Inclusive Education, validated in Chile. The sample consisted of 32 classroom mathematics teachers, alumni and graduates of the university where the research is conducted. The data was analyzed with the latest 2023 Jasp software. Results: The results show a significant relationship between variables: the greater the resources, private schools, supports and teacher training, the greater the inclusive teacher identity. Conclusion: The description of the teaching professional identity and the conditioning factors of inclusive education of common classroom teachers of mathematics agrees with previous research, common classroom teachers approve the principles and notions towards inclusive education, but lacks resources, training and teacher training to carry it out. Thus, it is postulated that to present an inclusive teaching identity it is necessary to orient initial and continuous training towards these issues, improve the resources and support provided by teacher training universities and educational establishments, since professional development is considered as success in inclusión.

KEYWORDS: Attention to diversity. Conditions of inclusive education. Teacher professional development. Teaching professional identity. Teaching staff.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 EDUCACIÓN INCLUSIVA

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) define educación inclusiva como un proceso que busca asegurar el derecho al acceso, permanencia, participación y éxito que todo estudiantado debe tener en la escuela, UNESCO (2020).

Se conceptualiza como la respuesta a la diversidad, que se identifica con la participación, logros y disminución de barreras (Booth y Ainscow, 2011; Plancarte, 2017). Dado lo anterior, es necesario tener en cuenta el contexto, así, Royo et al. (2019) dice que el contexto es mediador del proceso, diseñando estrategias que eviten la exclusión escolar.

En la actualidad, la UNESCO (2020) plantea que, para desarrollar una educación inclusiva, todos los docentes deben estar preparados para enseñar a los educandos. Por consiguiente, se destaca la importancia de otorgar un especial valor a las competencias docentes en su desarrollo formativo inicial y profesional para favorecer la inclusión educativa (Marchesi y Hernández, 2019).

1.2 CONDICIONANTES DE LA EDUCACIÓN INCLUSIVA

Las condicionantes de la educación inclusiva según Bravo (2013) son todos los aspectos relacionados con los planteamientos de la educación inclusiva, en otras palabras, el conjunto de apoyos personales y por parte de otros especialistas que recibe

el profesorado, los recursos que tiene por parte del establecimiento educativo en el cual imparte su enseñanza, la capacitación y formación docente con que cuenta para poder implementar la inclusión en el aula, por último, su valoración frente a sus capacidades y habilidades para atender a la diversidad.

Manghi et al. (2020) plantean que las escuelas y los actores del proceso de enseñanza-aprendizaje se contradicen; se enfrentan entre la respuesta educativa desde un enfoque clínico para atender a la diversidad y la teoría sustentada en la filosofía de la educación inclusiva.

1.3 IDENTIDAD PROFESIONAL DOCENTE

El profesorado, tal como se ha mencionado en los apartados anteriores, es uno de los actores principales de la educación inclusiva, ya sea, actuando como facilitador o como barreras de ésta. Por esta razón, es relevante considerar en esta investigación la identidad profesional docente y cómo esta se relaciona con las condicionantes de la educación inclusiva.

La Identidad Profesional Docente (IPD) ha sido objeto de estudio en diversas investigaciones, en su mayoría de tipo cualitativa. Para Merino (2016) comprende el qué y quién es, es decir, los significados que lo vinculan a su trabajo docente, los significados que le atribuye a los demás, las relaciones sociales que genera con su contexto escolar y laboral, la relación de estos y su vida personal. Asimismo, Beijaard et al. (2014) plantean que es un proceso evolutivo de interpretación y reinterpretación de las experiencias vividas durante el desarrollo profesional.

Cantón y Tardif (2018), plantean que existen dos dimensiones que configuran la IDP, la identidad personal y la identidad colectiva. La Identidad personal, es aquella que considera al docente como sujeto, persona con una historia personal y un contexto, familiar, social, histórico y económico. Es cómo se ve a sí mismo, relacionada con la motivación, autoestima, autoconcepto, vocación, autoeficacia y perspectivas futuras (Miranda y Vargas, 2019). La identidad colectiva o social, se vincula al contexto donde ejerce su profesión; por medio de un proceso dinámico y sostenido en el tiempo (Merino, 2016; Miranda y Vargas, 2019). Por esto, la configuración de la identidad profesional es la sumatoria de estas dos dimensiones que son necesarias considerarlas para la comprensión de la configuración de la identidad profesional docente (Jara y Mayor, 2019; Miranda y Vargas, 2019).

La tensión que pueden sentir los docentes que han sido preparados con un enfoque inclusivo e ingresan al mundo profesional que aún está transitando desde la integración

hacia la inclusión y, en la mayoría de los casos, la práctica es por medio del paradigma clínico, sitúa al docente en una constante complejidad identitaria (Otondo et al., 2021).

1.4 FORMACIÓN INICIAL DOCENTE DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICA PARA LA INCLUSIÓN

Como lo plantean Broitman y Sancha (2021) “La didáctica de la matemática francesa y la perspectiva de la educación inclusiva comparten varios supuestos” (p.166), desde distintas corrientes de la didáctica de la matemática siempre ha existido preocupación por las formas que se tienen para aprender, la conformación de comunidades de trabajo y estudio (“estudio” en el sentido de Chevallard,1997), la interacción entre el alumnado, condiciones de estudio para que todos puedan aprender. Lo dicho anteriormente busca exponer de qué manera el enfoque pedagógico de la educación inclusiva también de la didáctica de la Matemática francesa, como disciplina científica expone una fuerte coherencia ideológica y son acordes con un enfoque que coloca en primer punto los derechos de las personas (Broitman y Sancha, 2021).

La educación matemática inclusiva se constituye como aquel tipo de educación en el que esta ciencia es accesible y comprensible para todo el mundo, sin renunciar al aprendizaje de conocimientos matemáticos básicos ni llegar a la simplificación del discurso de la enseñanza de las matemáticas (Alsina y Plana, 2010).

A pesar de los esfuerzos realizados en las políticas públicas, en la actualidad la formación del profesorado de matemática en Chile no considera en los planes de estudio fuertemente la educación matemática inclusiva, por tanto, estos y estos futuros profesionales están egresando sin contar con los conocimientos necesarios sobre ésta, se enfrentan al mundo laboral sin poder resguardar que están capacitados para que todo el alumnado que atiendan puedan tener un total acceso al aprendizaje de la matemática. Es posible visualizar en las mallas curriculares una asignatura de educación inclusiva la cual en la mayoría de las instituciones es mirada desde una perspectiva pedagógica sin ser conectada con la matemática. La literatura en el área evidencia un limitado desarrollo de estas competencias para la educación, que pone en discusión la pertinencia y efectividad de la formación inicial del profesorado (García-González et al., 2018; Herrera-Seda, 2018).

2 MARCO METODOLÓGICO

Esta investigación se propone a) describir la identidad profesional docente y las Condicionantes de la Educación inclusiva del profesorado de matemática y b)

determinar la relación que existe entre la Identidad Profesional Docente del profesorado de matemática y las Condicionantes de la Educación Inclusiva.

2.1 ENFOQUE Y DISEÑO DEL ESTUDIO

Se adscribe al paradigma positivista, es cuantitativa. El diseño es no experimental y de carácter transversal, (Hernández, et al., 2014) Además, se considera un alcance descriptivo-correlacional (Cauas, 2015; Hernández et al, 2014; Rodríguez, 2014).

2.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población, contempla al profesorado de matemática de aula común. La muestra quedó conformada por 32 individuos, 18 hombres (56.6%) y 14 mujeres (43.4%) quienes desempeñan su labor profesional en establecimientos de educación básica y media en establecimientos de carácter municipal, particular subvencionado y particular. En la tabla 1 se detallan la cantidad de docentes según formación profesional.

2.3 INSTRUMENTO

El instrumento es la Escala de Opinión sobre Educación Inclusiva, versión profesorado de Bravo y Cardona (2010), adaptada y validada por Otondo y Núñez (2021). La escala está compuesta de una escala likert con 28 ítems y siete opciones de respuesta, donde 1 es totalmente en desacuerdo y 7 totalmente de acuerdo.

2.4 PROCEDIMIENTO

Para este estudio, fue necesario realizar la validez de contenido y constructo del instrumento para ser aplicado a los docentes. La validez de contenido se realizó por medio del juicio de expertos en educación. Además, se realizó la validez de constructo. Cada entrevistado leyó y contestó la escala, manifestando en voz alta sus comentarios y dudas al respecto. Posteriormente, se analizó y sintetizó la información recabada. No fue necesario realizar modificaciones al instrumento.

Finalmente, se midió la fiabilidad del instrumento. Se obtuvo un Coeficiente Alfa de Cronbach de $\alpha = 0.893$, el que, según la literatura, se considera muy adecuado (Hu y Bentler, 1999).

Para la recolección de los datos se contactó a los sujetos de interés a través de un correo electrónico, en el que se les envió un enlace a Google Forms. Allí se les proveyó del consentimiento informado; quienes aceptaron participar del estudio, entregaron antecedentes sociodemográficos y tuvieron acceso a la escala. Posteriormente se

procesaron los datos en un Excel y se preparó para el análisis estadístico descriptivo-correlacional de las variables a través del software Jasp. Al analizar los resultados de las dimensiones de la escala, se pudo observar que no cumplían con los índices de normalidad, por esta razón, para realizar la correlación se realizó análisis no paramétrico, por medio del coeficiente de relación de Spearman.

3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

3.1 IDENTIDAD PROFESIONAL DOCENTE

Respecto de la variable IDP ($M = 5.539$; $DE = 0.643$), los profesores adoptan una postura mayormente favorecedora a hacia la inclusión. Están parcialmente de acuerdo con la creencia que para ejecutar una educación inclusiva es necesario tener una identidad docente diferente a la que actualmente presentan.

En su mayoría están de acuerdo con los principios y postulados en los que se basa la filosofía de la inclusión, valoran el trabajo colaborativo con el equipo interdisciplinario y la necesidad de formación profesional desde el enfoque inclusivo. Sin embargo, evidencian la necesidad de obtener mayores recursos y apoyos para aplicar estrategias adecuadas.

En la tabla 1 se presenta la distribución de datos para la variable anteriormente mencionada.

Tabla 1. Distribución de datos para la variable Identidad Profesional Docente.

	IPD
Media	5.534
Mediana	5.550
Moda	5.100
DE	0.641

3.2 CONDICIONANTES DE LA EDUCACIÓN INCLUSIVA DEL PROFESORADO DE AULA COMÚN

En la tabla 2 se presenta la distribución de datos por cada ítem de la variable Condicionantes de la Educación Inclusiva. En esta se evidencia que el promedio más bajo obtenido fue en el ítem 15 ($M = 3.667$; $DE = 1.737$), esto quiere decir que los docentes consideran no contar con tiempo suficiente para atender a todo el estudiantado; Asimismo, el ítem CEI-20 obtuvo baja aceptación ($M = 3.961$; $DE = 1.604$), el profesorado de matemática considera no tener la capacitación suficiente para atender adecuadamente al estudiantado con NEE en el aula común; del mismo modo, el ítem CEI-17 presentó

bajo promedio ($M= 4.078$; $DE= 1.552$), es decir, el profesorado manifiesta tener escasos conocimientos para atender adecuadamente al estudiantado con diversidad.

En contraste, el promedio más alto se observa en el ítem CEI-11 ($M= 5.284$; $DE= 1.682$), seguido por el ítem CEI-13 ($M= 5.078$; $DE= 1.698$), es decir, el profesorado está parcialmente de acuerdo con las afirmaciones que mencionan presentar apoyo de otros profesores y especialistas para atender a todo el estudiantado dentro del aula.

Tabla 2. Distribución de los datos obtenidos por cada ítem de Condicionantes de la Educación Inclusiva.

	CEI-10	CEI-11	CEI-12	CEI-13	CEI-14	CEI-15	CEI-16	CEI-17	CEI-18	CEI-19	CEI-20	CEI-21
Media	4.627	5.284	5.039	5.078	4.647	3.667	4.020	4.078	4.225	4.608	3.961	4.402
Mediana	5.000	6.000	5.000	5.000	5.000	4.000	4.000	4.000	4.000	5.000	4.000	5.000
Moda	7.000	7.000	7.000	7.000	5.000	5.000	2.000	5.000	5.000	5.000	5.000	6.000
DE	1.834	1.661	1.682	1.698	1.608	1.737	1.746	1.552	1.469	1.536	1.604	1.776

Nota: N= 102; DE: Desviación estándar; CEI: Condicionantes Educación Inclusiva.

En síntesis, el profesorado plantea que no cuenta totalmente con los aspectos relacionados a las circunstancias en las cuales se desarrollan y aplican los planteamientos de la educación inclusiva, ya sea, formación y capacitación docente, apoyos personales recibidos por el equipo multidisciplinario, recursos entregados por el establecimiento y la valoración que realiza sobre su propia práctica.

3.3 RELACIÓN ENTRE IDENTIDAD PROFESIONAL DOCENTE Y LAS CONDICIONANTES DE LA EDUCACIÓN INCLUSIVA DEL PROFESORADO DE AULA COMÚN

Respecto del objetivo de correlaciones entre variables, se observa en la Tabla 5 la existencia de una correlación significativa y positiva fuerte entre CEI y IPD ($r = 0.925$; $P < 0.001$). Esto quiere decir que, a mayores apoyos por parte de un equipo multidisciplinario, recursos entregados en los establecimientos educacionales y capacitaciones o formación en el área de educación inclusiva y/o atención a la diversidad, mayor es su Identidad Profesional Docente Inclusiva.

Tabla 3. Correlación de Spearman entre las variables Identidad Profesional Docente y Condicionantes de la Educación Inclusiva.

Variable	CEI
IPD	0.925***

Nota. $P < 0.001$ ***

Fuente: Elaboración Propia.

4 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El profesorado de matemática de aula común coincide que son necesarios diversos apoyos para desarrollar la educación inclusiva y que aún no cuentan con la implementación para llevarla a cabo. Del mismo modo, se puede evidenciar que realizar una educación inclusiva, es necesario que los docentes presenten su identidad profesional orientada a la inclusión.

Según los resultados obtenidos se puede concluir que el profesorado de matemática de aula común presenta una identidad profesional orientada hacia los postulados de la inclusión, esto es coincidente con estudios realizados que mencionan percepciones positivas de los maestros frente a la educación inclusiva (Angenscheidt y Navarrete, 2017; Castillo y Miranda al., 2018; González-Gil et al., 2016), pero es discordante por la investigación de Tárraga-Mínguez et al. (2020), que evidencian actitudes ambiguas y poco decididas.

El profesorado carece de herramientas, recursos, formación y capacitación profesional para llevar a cabo una educación inclusiva que impacte realmente en el desarrollo integral del estudiantado. Esto es coincidente con la investigación realizada por Castillo y Miranda. (2018) y los postulados de Ewing et al. (2018) donde se manifiesta que los docentes no se sienten preparados para atender a la diversidad por la escasa formación que recibieron en su proceso pedagógico, al igual que San Martín (2020) y Tárraga-Mínguez et al. (2020) mencionan la escasa formación docente que recibe el profesorado y el escaso espacio que entrega el establecimiento para realizar planificaciones y coordinar actividades que favorezcan a la inclusión.

Además, se plantea la valorización del trabajo en conjunto con el equipo de aula, dicho de otra forma, se considera relevante el trabajo colaborativo entre profesionales para desarrollar la educación inclusiva.

A mayores recursos entregados por los establecimientos, capacitaciones y formación profesional, apoyo del equipo multidisciplinario y valoración de las propias capacidades y habilidades para atender a la diversidad, aumenta la identidad profesional docente inclusiva. Esto coincide con la investigación realizada por González (2019) menciona que existe relación directa entre la identidad profesional docente y las prácticas pedagógicas.

Respecto a los objetivos, la descripción de la identidad profesional docente y las Condicionantes de la Educación inclusiva del profesorado de aula común concuerda con la mayoría de las investigaciones previas, es decir, el profesorado de matemática de aula común aprueba los principios y nociones orientadas hacia la educación inclusiva,

sin embargo, carece de recursos, formación y capacitación docente para llevarla a cabo. Así, es necesario mejorar los recursos y apoyos que se brindan por parte de las universidades formadoras de profesores y de los establecimientos educacionales, puesto que el desarrollo profesional es considerado como el éxito en la inclusión (Tárraga-Mínguez, 2020).

Con relación al segundo objetivo se puede evidenciar que existe relación directa y significativa entre ambas variables.

REFERENCIAS

Alsina, Á. y Franco, J. (2020). Promoviendo la educación matemática inclusiva desde el Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas: el caso de las fracciones. *APeDuC Journal: Research and Practices in Science, Mathematics and Technology Education*, 1(2), 13-29. https://www.researchgate.net/publication/346424740_promoviendo_la_educacion_matematica_inclusiva_desde_el_enfoque_de_los_itinerarios_de_ensenanza_de_las_matematicas_el_caso_de_las_fracciones

Angenscheidt Bidegain, L., y Navarrete Antola, I. (2017). Actitudes de los docentes acerca de la educación inclusiva. *Ciencias psicológicas*, 11(2), 233-243. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4595/459553539013/html/index.html>

Beijaard, Douwe y otros (2014). Teachers' interpersonal role identity. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 4 (59), 424-442. 0.1080/00313831.2014.904428

Booth, T., & Ainscow, M. (2011). Índice para la inclusión: guía para la evaluación y mejora de la educación inclusiva. Consorcio Universitario para la Educación Inclusiva.

Bravo, L.C. (2013). *Percepciones y opiniones hacia la educación inclusiva del profesorado y de las/os equipos directivos de los centros educativos de la dirección regional de enseñanza de Cartago en Costa Rica*. [Tesis de Doctorado, Universidad de Alicante]. https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/31675/1/tesis_lauraines_bravo.pdf

Bravo, L. y Cardona, M.C (2010). Escala de Opinión hacia la Educación Inclusiva. Universidad de Alicante, Alicante.

Broitman, J. y Sancha, I. (2021). Diálogos ineludibles entre didáctica de la matemática y educación inclusiva. En P. Cabeñas, V. Grimaldi, C. Broitman, I. Sancha y M. Escobar (Coords.), *La enseñanza de las matemáticas a alumnos con discapacidad* (pp.105-207). Editorial de la Universidad de la Plata. Buenos Aires. Argentina.

Castillo Armijo, P. y Miranda Carvajal, C. (2018). Actitud hacia la Inclusión de los Estudiantes de Pedagogía de una Universidad Estatal Chilena. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 12(2), 133-148. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782018000200133>

Cantón, I. y Tardif, M. (2018). *Identidad Profesional Docente*. Narcea.

Carrasco, C., Luzón, A y Lopez, V. (2019). Identidad Docente y políticas de accountability: el caso de Chile. *Estudios Pedagógicos* 2(14), 121-139. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052019000200121>

Cauas, D. (2015). Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación. Bogotá: *Biblioteca Electrónica de la Universidad Nacional de Colombia*, 2, 1-11. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/36805674/IVariables.pdf?1425133203=&response-contentdisposition=inline%3B+filename%3Dvariables_de_Daniel_Cauas.pdf

Chevallard, Y. (2013). Enseñar matemáticas en la sociedad de mañana: alegato a favor de un contraparádigma emergente. *REDIMAT: Journal of Research in Mathematics Education*, 2(2), 161-182. <https://hipatiapress.com/hpjournals/index.php/redimat/article/view/631/pdf>

Escarbajal Frutos, A. y Belmonte Abellán, R. (2018). Posibilidades y límites de la atención a la diversidad, desde la inclusión, en educación infantil y primaria. *Revista de Pedagogía*, 70 (4), 23-37. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6679830>

Espinoza, L., Hernández, K., y Ledezma, D. (2020). Prácticas inclusivas del profesorado en aulas de escuelas chilenas: Un estudio comparativo. *Estudios Pedagógicos*, 46(1), 183-201. doi:10.4067/S0718-07052020000100183

Ewing, D., Monsen, J., & Kielblock, S. (2018). Teachers' attitudes towards inclusive education: a critical review of published questionnaires. *Educational Psychology in practice*, 2(34), 150-165. Doi: 10.1080/02667363.2017.1417822

Ferreira, O. (2016). Actitud docente y organización escolar para el desarrollo de prácticas educativas inclusivas. Caso: Institución Madre Bernarda. *Revista redipe*, 5 (11), 109-123. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/144>

García-García, F., López-Torrijo, M. y Santana-Hernández, R. (2020). Educación inclusiva en la formación del profesorado de educación secundaria: Los programas españoles. Profesorado. *Revista de currículum y formación del profesorado*, 24 (2). 270-293. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v24i2.14085>

González, M. (2019). Análisis relacional concepto de identidad y práctica profesional docente. *Revista Electrónica Sinergias Educativas* 4(2). <https://www.researchgate.net/publication/331640288>

González-Gil, F., Martín-Pastor, E., Poy, R. y Jenaro, C. (2016). Percepciones del profesorado sobre la inclusión: estudio preliminar. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 19 (3), 11-24. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=2170/217047011003>

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6.ª Ed). McGraw-Hill. <https://academia.utp.edu.co/grupobasicoclinicayaplicadas/files/2013/06/Metodolog%C3%ADa-de-la-Investigaci%C3%B3n.pdf>

Herrera-Seda, C. (2018). La Formación Inicial del Profesorado para una Educación Inclusiva: desafíos, oportunidades y transformaciones. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 12(2), 17-20 <https://doi.org/10.4067/S0718-73782018000200017>

Hu, L. T., y Bentler, P. M. (1999). Cutoff Criteria for Fit Indexes in Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria versus New Alternatives. *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55. <http://dx.doi.org/10.1080/10705519909540118>

Jara, C., & Mayor-Ruiz, C. (2019). Explorar la Construcción de la identidad docente en profesionales de la salud: diseño y validación de instrumento. *Formación universitaria*, 12(1), 13-24. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000100013>

Madueño, M., y Márquez, L. (2020). Formación de la identidad docente de estudiantes de la carrera de Educación Primaria desde la experiencia de la práctica profesional. *Formación universitaria*, 13(5), 57-68. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000500057>

Manghi, M., Conejeros, M.L., Bustos, A., Aranda, I., Vega, V., y Diaz, K. (2020). Understanding Inclusive Education In Chile: An Overview Of Policy And Educational Research. *Cadernos de Pesquisa*, 50(175), 114-134. <https://doi.org/10.1590/198053146605>

Marchesi, Á. y Hernández, L. (2019). Cinco Dimensiones Claves para Avanzar en la Inclusión Educativa en Latinoamérica. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 13(2), 45-56. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-73782019000200045>

Mellado, M., Chaucono, J., Hueche, M. y Aravena, O. (2017). Percepciones sobre la educación inclusiva del profesorado de una escuela con Programa de Integración Escolar. *Revista Educación*, 41(1), 1-14. <http://dx.doi.org/10.15517/revedu.v41i1.21597>

Merino, M. (2016). El desarrollo de la identidad docente en el profesorado de educación secundaria en un nuevo contexto social. Un enfoque biográfico-narrativo (Tesis doctoral, Universidad de Sevilla). Depósito de investigación, Universidad de Sevilla. <http://hdl.handle.net/11441/34717>

Ministerio de Educación (2009, 14 de mayo). Decreto 170. Fija normas para determinar los alumnos con Necesidades Educativas Especiales que serán beneficiarios de las subvenciones para educación especial. Biblioteca del Congreso Nacional. https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2018/06/DTO-170_21-ABR-2010.pdf

Ministerio de Educación. (2009, 02 de julio). Ley 20.370. Establece la Ley General de Educación. Biblioteca del Congreso Nacional. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1006043>

Ministerio de Educación (2015, 29 de mayo). Ley 20.845. De inclusión escolar que regula la admisión de los y las estudiantes, elimina el financiamiento compartido y prohíbe el lucro en establecimientos educacionales que reciben aportes del Estado. Biblioteca del Congreso Nacional. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1078172>

Ministerio de Educación (2015, junio). Decreto 83. Aprueba criterios y orientaciones de adecuación curricular para estudiantes con necesidades educativas especiales de educación parvularia y educación básica. Biblioteca del Congreso Nacional. <https://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2016/08/Decreto-83-2015.pdf>

Ministerio de Educación (2016, 1 de abril). Ley 20.903. Crea el Sistema de Desarrollo Profesional Docente y modifica otras normas. Biblioteca del Congreso Nacional. <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1087343>

Miranda, G. y Vargas, M. (2019). Identidad profesional y formación docente universitaria: Un proceso en construcción desde la mirada del estudiantado. *Revista de Actualidades Investigativas en Educación* 1(19),1-18. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/35379/36005>

Organización de las Naciones Unidas para la Cultura, las Ciencias y la Educación. (2020). Informe de seguimiento de la educación en el mundo: *América Latina y el Caribe Inclusión y educación: todos y todas sin excepción*. París, UNESCO.

Otondo, M. y Nuñez, F. (2021). Adaptación y Validación de un instrumento para conocer la Identidad Profesional Docente con foco en Educación Inclusiva. *Revista Conhecimento Online*. (En prensa)

Otondo-Briceño, M., Mayor-Ruiz, C., & Hernández-de la Torre, E. (2021). Análisis de los incidentes críticos de la identidad profesional docente del profesorado principiante de educación especial. *Formación universitaria*, 14(4), 25-38. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062021000400025>

Parra-Dusan, C. (2011). Educación Inclusiva: Un modelo de Diversidad Humana. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 1, 139-150. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5386258>

Plancarte, P.A. (2017). Inclusión educativa y cultura inclusiva. *Revista de Educación Inclusiva*, 10(2), 213-226. <https://revistaeducacioninclusiva.es/index.php/REI/article/view/294>

Rodríguez, J (2014). Paradigmas, enfoques y métodos en la investigación educativa. *Revista de Investigación Educativa* 7 (12). 23-40. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/8177/7130>

Royo Peña, H., Petit Torres, E., Salazar Caballero, Y. y Rada Tovar, A. (2019). Innovación teórica para analizar el proceso de inclusión estudiantil desde la práctica pedagógica. *Zona Próxima*, (31), 56-86.

San Martín, C., Rogers, P., Troncoso, C., y Rojas, R. (2020). Camino a la Educación Inclusiva: Barreras y Facilitadores para las Culturas, Políticas y Prácticas desde la Voz Docente. *Revista latinoamericana de educación inclusiva*, 14(2), 191-211. <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-73782020000200191>

Sevilla, D., Martín, M. y Jenaro, C. (2018). Actitud del docente hacia la educación inclusiva y hacia los estudiantes con necesidades educativas especiales. *Innovación educativa (México, DF)*, 18(78), 115-141. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732018000300115&lng=es&tIng=es.

Tárraga-Mínguez, R., Vélez-Calvo, X., Pastor-Cerezuela, G., Fernández-Ándres, M. (2020). Las actitudes del profesorado de educación primaria hacia la educación inclusiva en Ecuador. *Educação e Pesquisa*, 46, 1-17. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202046229504>

Vanegas Ortega, C. y Fuentealba Jara, A. (2019). Identidad profesional docente, reflexión y práctica pedagógica: Consideraciones claves para la formación de profesores. *Perspectiva Educacional*, 58(1), 115-138. <https://dx.doi.org/10.4151/07189729-vol.58-iss.1-art.780>

CAPÍTULO 7

MIRADA DEL PROFESORADO DE MATEMÁTICA EN FORMACIÓN AL TRABAJAR LA EDUCACIÓN INCLUSIVA CON EL DISPOSITIVO DIDÁCTICO REI¹

Data de submissão: 29/09/2023

Data de aceite: 18/10/2023

Carmen Cecilia Espinoza Melo

Universidad de la Santísima Concepción
Chile

Departamento de Didáctica
Facultad de Educación

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

RESUMEN: En la actualidad, tanto docentes como futuros docentes, somos conscientes de la cantidad de estudiantado diverso con el que nos podemos encontrar dentro del aula, por lo cual el profesorado debe contar con las herramientas y habilidades necesarias para atender las diferencias y necesidades de los estudiantes durante su proceso de enseñanza aprendizaje. La formación del profesorado de matemática actualmente enfrenta importantes desafíos, es por este motivo que es necesario incluir nuevos paradigmas y temáticas transversales en la formación inicial de éstos. El monumentalismo, que aún se sigue utilizando en las aulas universitarias, enfatiza la memorización de los contenidos y el trabajo individual, quien posee el conocimiento es el profesor y los estudiantes son receptores

¹ Asociado al proyecto DIREG 20/2022 fuente de financiamiento Dirección de Investigación. Grupo de investigación Didáctica para la Educación Inclusiva e Identidad docente del Profesorado, UCSC.

pasivos. Los contextos laborales que se enfrentan podemos encontrar, alumnado con distintas maneras de aprender, formas de relacionarse con los demás y ritmos de aprendizaje. Por lo anterior es necesario que el profesorado de matemática en formación adquiera diversas estrategias de enseñanza aprendizaje, percepciones, y nuevos paradigmas en su proceso de formación.

PALABRAS CLAVES: Recorrido de Estudio e Investigación. Formación inicial docente. Educación inclusiva.

THE PERSPECTIVE OF MATHEMATICS TEACHERS IN TRAINING WHEN WORKING ON INCLUSIVE EDUCATION WITH THE SRT TEACHING DEVICE

ABSTRACT: Nowadays, both teachers and future teachers are aware of the number of diverse students we may encounter in the classroom, so teachers must have the necessary tools and skills to meet the differences and needs of students during the teaching-learning process. The training of mathematics teachers currently faces important challenges, which is why it is necessary to include new paradigms and cross-cutting themes in their initial training. Monumentalism, which is still used in university classrooms, emphasizes the memorization of contents and individual work, the teacher is the one who possesses the knowledge and the students are passive receivers. The

work contexts that are faced we can find, students with different ways of learning, ways of relating to others and learning rhythms. Therefore, it is necessary for mathematics teachers in training to acquire different teaching and learning strategies, perceptions, and new paradigms in their training process.

KEYWORDS: Study and Research Tour. Initial teacher training. Inclusive education.

1 INTRODUCCIÓN

Los procesos de formación del profesorado, aún se encuentran gobernados por el paradigma de la visita de obra, lo que se centra en anteponer el estudio de determinados conjunto de conocimientos que un estudio de cuestiones (Chevallard, 2001, 2006, Barquero et al, 2022). En la actualidad, se ha visibilizado mayormente las necesidades que presentan los estudiantes durante su proceso de enseñanza aprendizaje, lo que implica que todos los agentes involucrados en la educación de estos podamos sentirnos preparados al momento de trabajar con aquellos que requieran de apoyos o diferentes metodologías y así enfrentar el aprendizaje con una mirada más positiva. Actualmente en Chile, la Formación Inicial Docente no suele profundizar en temas de inclusión, es posible encontrar que en algunas carreras a partir de renovaciones curriculares, se incluyó una asignatura de inclusión educativa. Hoy en día, la diversidad dentro de los establecimientos educacionales es bastante amplia, por lo que, Da Silva et al. (2018), sostienen, al igual que Kassar (2011), cuan necesario es que un docente no sólo tenga conciencia sobre lo que es inclusión, sino que es fundamental que maneje las herramientas adecuadas para poder enfrentar escenario como estos en el futuro laboral y así disminuir las brechas en el aprendizaje de los estudiantes que pudiesen presentar alguna necesidad educativa a lo largo del proceso enseñanza-aprendizaje.

A pesar de los avances y modificaciones que se han dado en cuanto al término de inclusión, López (2008), reafirma lo dicho por la UNESCO en 2001, sobre que en América Latina, se sigue percibiendo en algunas ocasiones a aquellos estudiantes con alguna discapacidad, por el lado clínico y de la rehabilitación, dejando a los docentes con la misión de curar o arreglar algo que no está funcionando a lo esperado de acuerdo a la norma, por lo que finalmente los docentes regulares en muchas ocasiones prefieren desviar su atención de estos niños y niñas, entregando la total responsabilidad al educador diferencial.

Es por esto que, según los dichos de Da Silva et al. (2018), surge la preocupación frente a la formación inicial docente que están teniendo los estudiantes de la carrera de Pedagogía en Educación Media en Matemática, donde los temas de diversidad e inclusión se estudian de manera más superficial, esto último se relaciona con el énfasis en contar

con profesionales realmente capacitados y con las herramientas en cuanto al tema de inclusión, compartiendo el liderazgo y responsabilidad, además de los conocimientos, para que el trabajo colaborativo sea provechoso y beneficioso para los y las niñas que se encuentran dentro del aula, en donde no se dependa únicamente del o del profesor diferencial, sino que ambos profesionales puedan aportar sus ideas y herramientas adquiridas durante su proceso de formación profesional, brindando además un ambiente más participativo entre los agentes.

Por estas razones, vemos la importancia de llevar a cabo esta investigación, ya que, al analizar las fortalezas y debilidades de la carrera de Pedagogía en Educación Media en Matemática, se tendrá mayor información y visibilidad de cuáles podrían ser los cambios que se pueden realizar, para, llegar a formar futuros profesionales que tengan conocimientos en base a la educación inclusiva e incorporar diversas estrategias dentro de su formación que ayuden a que docentes en formación a su egreso obtengan la misma oportunidad de accesibilidad a los contenidos que se entregarán de la misma.

En Chile, al igual que en diversos países, se ha estimulado la creación de políticas públicas relacionadas a la temática de la educación inclusiva que sigieren cómo el profesorado en formación debe proporcionar los apoyos para el logro del aprendizaje y la participación. Sin embargo, esto no ha destacado una transformación profunda en los programas de estudio de pedagogía, que, por su nivel de autonomía y línea de mercado, han respondido relativamente a la inclusión educativa en la formación (San Martín et al., 2017).

En las aulas actualmente encontramos una gran diversidad del alumnado con diferentes maneras de acceder e interpretar la información, distintas formas de relacionarse con los demás y distintos ritmos de aprendizaje (Alsina y Franco, 2020). Por lo anterior, es necesario que los futuros profesores en su formación inicial adquieran diversas estrategias, percepciones, experiencias y conocimientos para intentar dar respuestas a las múltiples interrogantes del proceso de enseñar y aprender que se presentan cada día y al cual deberán enfrentarse, de tal manera que puedan estar preparados para entregar una educación de calidad a todos los estudiantes del salón de clases, independiente de su condición social, étnica, discapacidad o lengua. Se entiende que un estudiante presenta necesidades educativas especiales cuando, con o sin discapacidad, presenta dificultades el acceso a contenidos curriculares en la interacción con su contexto escolar (Castro y Torres, 2017).

Los continuos cambios sociales que se están produciendo, tales como: la globalización, el incremento de flujo migratorio, el vivir en una sociedad con personas que presentan diversas necesidades, donde lo diferente se hace cotidiano y normal, demanda una nueva visión en la función social y rol docente que debe estar presente en

su formación inicial de estos profesores (Maestre et al., 2017). Los profesores, se enfrenta con el desafío de promover los aprendizajes de la totalidad del estudiantado, es decir, entregar las mismas oportunidades educativas reconociendo sus diferencias individuales (Aké et al., 2021). Además, debido a las exigencias del marco normativo del Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) el cual mandata acoger a los itinerarios formativos temas transversales como lo es el paradigma de la inclusión educativa.

Para llegar a tener en las aulas una Pedagogía basada en la utilización del dispositivo didáctico Recorrido de Estudio e Investigación (REI), es necesario un cambio de paradigma por el des cuestionamiento del mundo (Corica y Otero, 2014). Este paradigma propuesto por la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD), la visita de obra de obra no desaparece, pero queda adherida a otro fin, a través del estudio de interrogantes (Barquero et al, 2022).

Algo sumamente importante en la Formación Inicial Docente (FID), es hacer la relación entre lo teórico y práctico para que el profesional pueda desenvolverse de manera completa en el futuro laboral, es por esto que, Barquero et al (2022) señala que para lograr una formación inicial de profesores tiene que contemplar aspectos teóricos y prácticos, para lograr que los futuros profesores desarrollen destrezas profesionales.

Esto ayuda también a que el profesional tenga efectivamente las herramientas necesarias para poder abordar los diversos desafíos que se le puedan presentar en un futuro dentro de un establecimiento educativo, y que, además, sepa utilizarlas de manera pertinente.

Echeita y Duk (2008) afirman que hoy en día, la educación inclusiva es una aspiración del sistema educativo en muchos países del mundo y es por esto que la preocupación crece frente a los altos índices de exclusión o desigualdad educativa, aumentando también las brechas de aprendizaje entre los estudiantes. Es por esto que persiste la necesidad de garantizar el derecho a la educación a los niños, niñas y jóvenes, con o sin necesidades educativas, acceso a la educación, una de calidad y con igualdad de oportunidades. Cabe destacar la importancia de esto último para que los establecimientos educacionales compensen los vacíos de aprendizaje de aquellos estudiantes vulnerables y así evitar el crecimiento o aparición de dificultades del aprendizaje durante el periodo escolar.

La educación inclusiva debe garantizar también, el que todos aprendan juntos, independiente de las condiciones sociales, culturales, personales o si presentan algún tipo de NEE, por lo tanto, no debería existir ningún tipo de discriminación o selección, para que exista realmente la llamada inclusión y todos puedan optar al derecho de participación, educación e igualdad de oportunidades. Es necesario de igual manera destacar lo que

plantea, Dussan (2010) que, con este tipo de educación, todos los estudiantes se deberían beneficiar de una enseñanza adaptada a sus necesidades y no solo los que presenten necesidades educativas especiales.

Todas las definiciones y estrategias entregadas por los autores para la implementación de la educación inclusiva, llegan a un mismo puerto, que es que todos deben tener educación sin ser excluidos por ninguna razón, independiente de cuál sea su necesidad y que se les pueda otorgar los apoyos necesarios de acuerdo a las barreras que estén limitando su aprendizaje.

2 METODOLOGÍA

Esta investigación se llevó a cabo bajo un enfoque cualitativo, según Hernández et al (2014) éste representa en el que se asigna el análisis y la recolección de datos para entregar respuesta a preguntas de investigación o nuevas cuestiones surgidas durante el proceso interpretativo.

Para la recolección de datos se utilizó una entrevista semiestructurada, al ser un método que se ejecuta cara a cara, no solo la información se transmite oralmente. Para llevar a cabo una entrevista semiestructurada, el investigador debe poseer habilidades comunicativas de escucha activa, tener sensibilidad, intuición y agilidad mental que permita captar toda la información que busca en el entrevistado. (Espinoza, 2020)

3 PARTICIPANTES DE LA INVESTIGACIÓN

En esta investigación participaron 15 futuros profesores de Matemática que cursaban la asignatura de Didáctica de la Matemática Inclusiva, el cual es una asignatura optativa a lo largo de la carrera.

4 ANÁLISIS DE DATOS

Para el análisis de los datos se utilizó el software Atlas. Ti 23, donde se comenzó realizando una codificación, luego las categorías. Éstas son parte del proceso de análisis de los datos obtenidos. Se entiende que los códigos son concisas etiquetas que facilitan la construyen en la interacción con los datos (Varela y Sutton, 2021), finalmente se realiza una red semántica las cuales nos permiten representar e interpretar la información obtenida.

4.1 RESULTADOS

Al analizar los resultados se obtuvieron las siguientes categorías. En primer lugar, se presenta la categoría se denomina Integración de las preguntas en el aula, se

alude a la incorporación de las interrogantes en el desarrollo de la asignatura, tanto en la elaboración como uso de éstas, además como facilitador del proceso de enseñanza aprendizaje, favoreciendo la comprensión de problemas.

En esta categoría se establecieron tres subcategorías: en primer lugar, se tiene Propuesta de Enseñanza, se describe la forma de entregar los contenidos en el aula incorporando las preguntas tanto por parte del profesor como de los estudiantes a lo largo de la experiencia, permitiendo complementar la enseñanza y trabajar de forma conjunta.

A continuación, se puede observar la subcategoría antes mencionada:

*(...) con respecto a las ventajas de trabajar con preguntas en el desarrollo del curso que se orienta al trabajar preguntas contextualizadas a través de situaciones problemáticas, buscando respuesta de acuerdo a los aprendizajes previos durante su formación y sus preconcepciones respecto de algún tema. **P 2: entrevista profesor en formación 1.rtf***

La segunda subcategoría lleva por nombre Consideración de las preguntas, se refiere a la importancia que le otorgan los estudiantes al trabajo con preguntas en el desarrollo del curso, a la búsqueda de las posibles respuestas, permitiendo a éstos poder cuestionar los contenidos entregados, además se destaca la incorporación de éstas en la enseñanza.

A continuación, se puede observar la subcategoría antes mencionada:

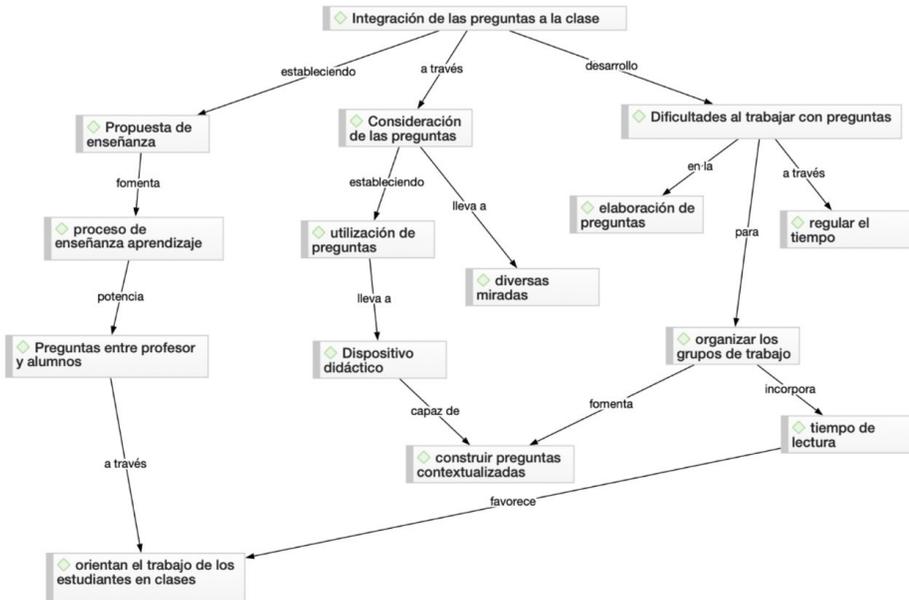
*(...) con respecto a las ventajas de trabajar con preguntas es que se orienta al curso el trabajar con preguntas contextualizadas, buscando respuesta de acuerdo a los aprendizajes previos durante su formación y sus preconcepciones respecto de algún tema. **P 2: entrevista profesor en formación 13.rtf***

Finalmente, la tercera subcategoría se denomina Dificultades al trabajar con preguntas, se refiere a los inconvenientes que se presentaron en el aula al incorporar las preguntas en el desarrollo del curso a lo largo del semestre.

A continuación, se puede observar la subcategoría antes mencionada:

*(...) a pesar de que tuvimos que invertir más tiempo que en otras asignaturas, estudiar de esta manera es más productivo y permite relacionar conceptos **P 2: entrevista profesor en formación 7.rtf***

Figura 1. Red semántica Integración de las preguntas a la clase.



De la figura 1 se puede inferir que la categoría Integración de las preguntas en la clase, aquí se destaca cómo en el aula se implementa un proceso de enseñanza aprendizaje, a través de las preguntas a lo largo del curso, tanto por los estudiantes como por el profesor, esto ayuda a que se oriente el trabajo del estudiantado en el desarrollo del curso, favoreciendo el desarrollo del dispositivo didáctico propuesto por la TAD. Luego se destaca como una forma de entregar los contenidos en el curso, de manera que permite visualizar distintos puntos de vista al interior de los grupos de trabajo a través del dispositivo didáctico REI, fomentando la forma de enseñar y aprender.

Las dificultades que se dan a conocer en los datos obtenidos están relacionadas con la organización de los grupos para realizar el trabajo propuesto. La administración y distribución de los tiempos, tanto de los estudiantes como del profesor, también se presentan como un inconveniente de la construcción de preguntas.

Dicho en forma breve, al leer las entrevistas realizadas a los estudiantes, podemos inferir que éstos se sintieron a gusto con la nueva forma de trabajar durante el desarrollo de la asignatura, aunque en un comienzo les dificultó acostumbrarse porque la mayoría de las asignaturas que cursan se realizan de forma tradicional. Se sintieron valorados por sus compañeros que conformaban el grupo de trabajo. Vieron los contenidos de la asignatura de forma contextualizada, esto los hace entender que la utilidad de la estadística no

es algo solo para la clase. Para esto una de las opciones es trabajar con el dispositivo didáctico REI que harán más atractivas las clases, permitiendo que los estudiantes no se sientan ajenos a la asignatura.

La segunda categoría definida en el análisis realizado se denomina Dispositivo didáctico, que describe la utilización del dispositivo didáctico REI, propuesto por la TAD, en el desarrollo del curso. El dispositivo didáctico es empleado como un recurso para una nueva forma de aprender y enseñar, facilitando este proceso.

Se establecieron tres subcategorías: la primera es mencionada como Aprender de la Experiencia y se refiere a cómo fue abordado el trabajo con el dispositivo didáctico y los aportes del trabajar con éste en la asignatura, también a cómo los estudiantes van construyendo y descubriendo conocimiento, y desarrollando habilidades.

A continuación, se puede observar la subcategoría antes mencionada:

(...) Este dispositivo favorece una mirada más global pero también más específica de lo que ocurre y puede ocurrir durante el transcurso de la enseñanza. P 2: entrevista profesor en formación 11.rtf

La segunda subcategoría, denominada Evaluación del dispositivo didáctico, se refiere al valor que toma la incorporación del dispositivo didáctico REI en el aula por parte de los alumnos y en el desarrollo del curso. Su importancia radica en el hecho de conocer con una nueva forma de enseñar y aprender.

A continuación, se puede observar la subcategoría antes mencionada:

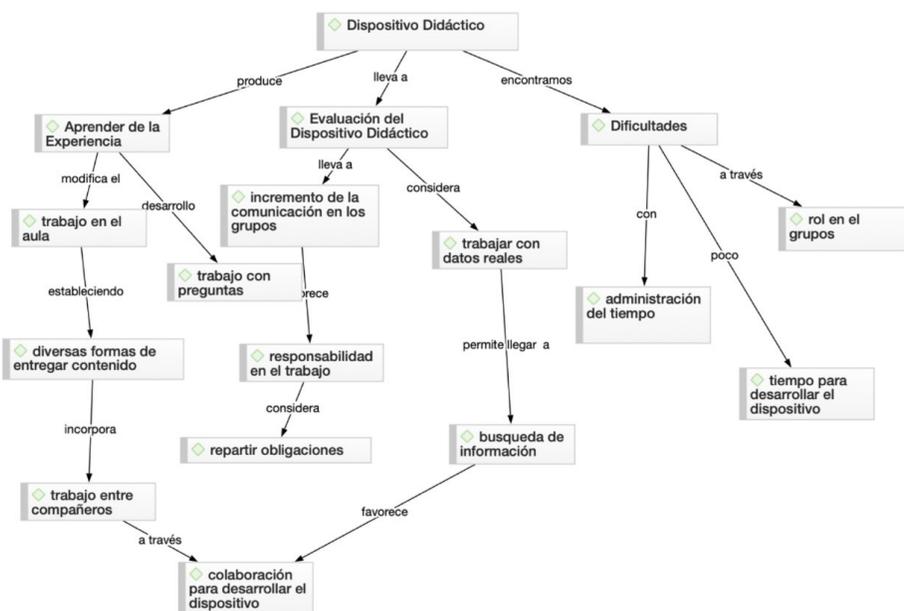
(...) Fue interesante y motivador ver reflejado la información de nuestras comunas para desarrollar las actividades que nos proponía la profesora, ellas nos guiaba en el desarrollo del trabajo. P 1: entrevista profesorado en formación 7.rtf

La tercera subcategoría denominada Dificultades, se refiere a los inconvenientes que se presentaron al trabajar con el dispositivo didáctico REI en el transcurso del semestre, tanto en lo personal como en el curso.

A continuación, se puede observar la subcategoría antes mencionada:

(...) otra cosa que me complico fue el tiempo que debí invertir en esta experiencia con el dispositivo didáctico con toda la carga horaria que tiene un profesor el innovar con reestructurar un curso de la forma tradicional a esto toma mucho tiempo. P 2: entrevista profesor en formación 6.rtf

Figura 2. Red semántica Dispositivo Didáctico.



En la figura 2, de la red semántica de que se puede apreciar, como punto relevante, la modificación del trabajo en el aula, permitiendo la entrega de contenidos de diversas formas a los estudiantes, fomentando el trabajo entre compañeros. Esto permite que exista colaboración para desarrollar la tarea encomendada y poder relacionarla con el ámbito paulatinamente profesional. Al realizarse modificaciones en el aula de clases, se fomenta el diálogo por parte de todos los integrantes del curso, incrementando la comunicación con el profesor al interior de los grupos de trabajos, lo que permite promover los distintos puntos de vista que afloran en los grupos de trabajo; además, posibilita darle sentido a lo aprendido y relacionarlo con la vida cotidiana.

También se destaca el compromiso que se adquiere con el desarrollo del curso, promoviendo que exista responsabilidad en el trabajo asignado, permitiendo el adecuado desarrollo de las actividades propuestas a los grupos de trabajo. El repartir las obligaciones favorece un trabajo integrado propiciando la ayuda a los integrantes del grupo asignado. Se observa que el dispositivo didáctico acercó a los estudiantes a su realidad, además, les permitió trabajar con datos reales facilitando la relación de temas de diversas asignaturas. Se destaca que el trabajar con datos reales en el desarrollo del curso, fomentó la búsqueda de información e incentivó la investigación por parte de los estudiantes, lo que, en consecuencia, ayudó mucho a mejorar la comprensión de lo leído.

Finalmente se presentaron dificultades con la administración del tiempo, específicamente para llevar a cabo la implementación del dispositivo, teniendo en cuenta que al realizar una innovación ésta demanda tiempo para ser aplicada en el aula por parte del profesor. Otro de los inconvenientes señalados es el rol que desempeñan los estudiantes al interior de los grupos de trabajos, lo que permite el desarrollo del dispositivo en los tiempos establecidos.

Se aprecia la pregunta que compone el dispositivo didáctico. La interacción que se produce al trabajar con el dispositivo didáctico queda plasmada en la generación del sistema didáctico y en el surgimiento de las dialécticas al trabajar con el REI.

Los obstáculos que se presentan en esta categoría están relacionados principalmente con los cambios en los topos de los participantes de la experiencia, también con las funciones didácticas, específicamente con la cronogénesis, que se presenta como una dificultad, además de las que presenta la institución.

5 CONCLUSIONES

Para que la educación matemática inclusiva pueda ser más visible en la formación del profesorado se requiere de un cambio de postura de las instituciones formativas, por ejemplo, que apoyen al profesorado que requieren perfeccionarse en temas de inclusión y didáctica, ya que esto beneficiará el aprendizaje de todos los estudiantes. El entregar conocimiento en inclusión al futuro profesorado de aula es todo un reto, ya que las universidades deberían realizar modificaciones en los planes de estudios de las pedagogías donde se hiciera énfasis en contenidos transversales de inclusión y atención a la diversidad, y además ofertaran cursos de asignaturas complementarias en esta temática, pero lo más importante es que se logre entender que todos y todas los futuros docentes deben tener formación en inclusión o inclusión educativa. El profesorado de matemática que estará en las aulas inclusivas debe incorporar una variedad de métodos de enseñanza con el fin de cubrir desde su especialidad todas o la mayoría de las capacidades de aprendizaje del estudiantado. Esto puede ser beneficioso para todo el alumnado, ya que permite aumentar su participación en el proceso de enseñanza aprendizaje, un mayor compromiso por parte de ellos y protagonismo. El plantear que la formación del profesorado en distintas disciplinas sea entregado por la incorporación de preguntas, a través del dispositivo didáctico de tal manera que el estudiantado sea capaz de cuestionar lo que se les está enseñando y promover en ellos la indagación del conocimiento.

BIBLIOGRAFÍA

- Alsina, Á. y Franco, J. (2020). Promoviendo la educación matemática inclusiva desde el Enfoque de los Itinerarios de Enseñanza de las Matemáticas: el caso de las fracciones. *APEduC Journal: Research and Practices in Science, Mathematics and Technology Education*, 1(2), 13-29. https://www.researchgate.net/publication/346424740_promoviendo_la_educacion_matematica_inclusiva_desde_el_enfoque_de_los_itinerarios_de_ensenanza_de_las_matematicas_el_caso_de_las_fracciones
- Acé-Tec, L., Hernández, J., Ordaz-Arjona, M., Larios, J. y Parada, S. (2021). Formación de profesores de matemáticas: avances para promover aulas de matemáticas inclusivas. *Investigación e Innovación en Matemática Educativa*, 6. <https://www.revistaiime.org/index.php/IIME/article/view/105>
- Barquero Farràs, B., Bosch Casabó, M., & Florensa Ferrando, I. (2022). Contribuciones de los recorridos de estudio e investigación en la universidad: el caso de la formación del profesorado. *Avances de investigación en educación matemática*.
- Castro, C. y Torres, E. (2017). La educación matemática inclusiva: una experiencia en la formación de estudiantes para profesor. *Revista Infancias Imágenes*, 16(2), 295-304. <https://doi.org/10.14483/16579089.9953>
- Chevallard, Y. (2001). Aspectos problemáticos de la formación docente. http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=15
- Chevallard Y. (2006). *Les mathématiques à l'école et la révolution épistémologique à venir*. <http://yves.chevallard.free.fr>
- Corica, A. R., & Otero, M. R. (2014). La formación de profesores de Matemática desde la Teoría Antropológica de lo Didáctico: un estudio de caso. *Perspectiva Educacional, Formación de Profesores*, 53(2), 20-44.
- Da Silva, S. D. C. R., Mamcasz-Viginhesk, L. V., & Shimazaki, E. M. (2018). La inclusión en la formación inicial de profesores de matemáticas. *Acta Scientiarum. Education*, 40(3). <https://www.redalyc.org/journal/3033/303357581003/303357581003.pdf>
- Dussan, C. P. (2010). Educación inclusiva: Un modelo de educación para todos. *ISEES: Inclusión Social y Equidad en la Educación Superior*, (8), 73-84.5
- Duk, C. y Murillo, F. (2018). El Mensaje de la Educación Inclusiva es Simple, pero su Puesta en Práctica es Compleja. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 12(1), 11-13. <https://doi.org/10.4067/S0718-73782018000100011>
- Espinoza, Eudaldo. (2020). La investigación cualitativa, una herramienta ética en el ámbito pedagógico. *Conrado*, 16(75), 103-110. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000400103&lng=es&tling=es.
- Echeíta, G., & Duk Homad, C. (2008). Inclusión educativa. REICE. Revista electrónica Iberoamericana sobre calidad, eficacia y cambio en educación. Seminario "Avaliação Educacional" Escola Eficaz em debate (uam.es)
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education. <https://academia.utp.edu.co/grupobasicoclinicayaplicadas/files/2013/06/Metodolog%C3%Da-de-la-Investigaci%C3%B3n.pdf>
- Infante, M. (2010). Desafíos a la formación docente: inclusión educativa. *Estudios Pedagógicos*, 36(1), 287- 297. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052010000100016>

Maestre M., Nail, O. y Rodríguez-Hidalgo, A. (2017). Desarrollo de competencias tic y para la educación inclusiva en la formación inicial práctica del profesorado. *Bordón: Revista De Pedagogía*, 69(3),57-72. <https://doi.org/10.13042/Bordon.2017.51110>

López, A. L. (2008) Fomentando la reflexión sobre la atención a la diversidad. Estudios de caso en Chile. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación., 6, 3. <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/26193/Art%c3%adculo?sequence=1&isAllowed=y>

San Martín, C., Villalobos, C., Muñoz, C. y Wyman, I. (2017) Formación inicial docente para la educación inclusiva. Análisis de tres programas chilenos de pedagogía en educación básica que incorporan la perspectiva de la educación inclusiva. *Calidad en la Educación*, (46), 20-52. <http://doi.org/10.4067/S0718-45652017000100020>

Varela, T. V., & Sutton, L. H. (2021). La codificación y categorización en la teoría fundamentada, un método para el análisis de los datos cualitativos. *Investigación en educación médica*, 10(40), 97-104.

Cortés, C. C. C., & Puentes, E. T. (2017). La educación matemática inclusiva: una experiencia en la formación de estudiantes para profesor. *Infancias imágenes*, 16(2), 295-304.

Vaillant, D., & Manso, J. (2012). Tendencias en la formación inicial docente. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 3(18), 11-30.

Dussan, C. P. (2010). Educación inclusiva: Un modelo de educación para todos. *ISEES: Inclusión Social y Equidad en la Educación Superior*, (8), 73-84.

Aké, L. (2015). Matemáticas y educación especial: realidades y desafíos en la formación de profesores. *López-Mojica, J. y Cuevas, J.(Coords), Educación especial y matemática educativa*, 15-32.

Parra, V., Rita Otero, M., & Ángeles Fanaro, M. D. L. (2013). Los Recorridos de Estudio e Investigación en la Escuela Secundaria: resultados de una implementación. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 27, 847-874. <https://www.scielo.br/j/bolema/a/83fZB6NYSVLDKfpdQDpdwz/?lang=es>

Cortés, G. (2016). *Modelo de Evaluación del Logro del Perfil de Egreso*. <https://docencia.ucsc.cl/wp-content/uploads/sites/30/2019/06/Modelo-de-evaluaci%C3%B3n-del-logro-del-perfil-de-egreso.pdf>

Booth, T., & Ainscow, M. (2015). Guía para la educación inclusiva. Desarrollando el aprendizaje y la participación en los centros escolares, 1. *GUIA-PARA-LA-EDUCACIÓN-INCLUSIVA-parte-1.pdf (panacea.org)

Booth, T., Ainscow, M., Black-Hawkins, K., Vaughan, M., & Shaw, L. (2000). Índice de inclusión. Centro de los Estudios en la Educación, 1-116. <https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/17276/indice%20de%20inclusion.pdf?sequence=1>

López, A. L. (2008). Fomentando la reflexión sobre la atención a la diversidad. Estudios de caso en Chile. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación., 6, 3. <https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/26193/Art%c3%adculo?sequence=1&isAllowed=y>

MINEDUC (2012). <https://www.ayudamineduc.cl/ficha/alternativas-del-sistema-escolar-para-la-educacion-especial-9#:~:text=La%20Educaci%C3%B3n%20Especial%2C%20es%20una,los%20establecimientos%20de%20educaci%C3%B3n%20especial.>

CAPÍTULO 8

ESQUEMATIZACIÓN DE LAS CONSTRUCCIONES MENTALES ASOCIADAS AL ESTUDIO DE LA FUNCIÓN REAL: EL CASO DE UN ESTUDIANTE CON TRASTORNO ESPECTRO AUTISTA (TEA)¹

Data de submissão: 05/11/2023

Data de aceite: 16/11/2023

Thiare de Jesús Antivil Soto

Licenciado

Universidad Central de Chile
Santiago, Chile

<https://orcid.org/0009-0005-6717-785X>

Paulo Alexander Galleguillos Catalán

Licenciado

Universidad Central de Chile
Santiago, Chile

<https://orcid.org/0009-0006-6182-2595>

Claudio Andres Zamorano Sánchez

Dr.(c)

Universidad Central de Chile
Santiago, Chile

<https://orcid.org/0009-0009-2816-2259>

RESUMEN: El estudio de la Función Real es difícil de comprender para cualquier estudiante y, esta dificultad se profundiza cuando uno de ellos presenta una necesidad educativa especial permanente. Por lo tanto, esta investigación tiene como foco caracterizar el esquema cognitivo de una construcción

mental, mediante su evolución según APOE, denominado Esquema *Intra-FR*, *Inter-FR* y *Trans-FR* para mostrar la construcción conceptual de dos estudiantes TEA. En la cual, transita por tres momentos (1) construir una descomposición genética (DG) que evidencie las construcciones y mecanismos mentales de un estudiante cuando construye cognitivamente la noción de Función, para (2) ser comprobado en un cuestionario que, permitirá analizar la respuesta, para (3) la validación de la DG construida.

PALABRAS CLAVES: Trastorno Espectro Autista. Descomposición Genética. APOE. Niveles de Esquema. Álgebra y Funciones.

MENTAL CONSTRUCTS ASSOCIATED WITH THE STUDY OF REAL FUNCTIONS: THE CASE OF A STUDENT WITH AUTISM SPECTRUM DISORDER (ASD)

ABSTRACT: The study of Real Functions is challenging to understand for any student, and this difficulty is amplified when a student has a permanent special educational need. Therefore, this research aims to characterize the cognitive schema of a mental construct, through its evolution according to APOS, called *Intra-FR*, *Inter-FR*, and *Trans-FR* Schemas to demonstrate the conceptual construction of two students with ASD. This involves three stages: (1) constructing a genetic decomposition (GD) that highlights the mental constructs and mechanisms of a student when

¹ Artículo derivado de tesis de pregrado.

cognitively building, the notion of Function (2) being tested through a questionnaire for analysis of the response, and (3) validation of the constructed GD.

KEYWORDS: Autism Spectrum Disorder. Genetic Decomposition. APOS. Schema Levels. Algebra and Functions.

1 INTRODUCCIÓN

El presente capítulo de libro, corresponde a una investigación que tiene como propósito aportar a la enseñanza inclusiva de la matemática, específicamente en el tema de la función real (FR). En este sentido queremos indagar en las características del pensamiento, de dos estudiantes diagnosticados con trastorno de espectro autista (TEA), en nivel 1, deben enfrentarse a una situación problemáticas en el contexto de la FR.

Desde la perspectiva de la teoría APOE (*Acción, Proceso, Objeto y Esquema*), y centrado en situaciones problemáticas de FR, se analizará el desarrollo de un esquema cognitivo, que se verá reflejado en una descomposición genética (DG), la que se evidenciará como dos estudiantes diagnosticados con TEA comprende a la FR, mediante el análisis a las estructuras y mecanismo mentales evidenciados en sus respuestas.

A partir de lo anterior, el objetivo de esta investigación consiste en caracterizar el esquema cognitivo de construcción mental, mediante su evolución según APOE, denominado Esquema *Intra-FR*, *Inter-FR* y *Trans-FR* para mostrar la construcción conceptual de dos estudiantes TEA.

Por tanto, para alcanzar nuestro objetivo, nos hicimos la siguiente pregunta: ¿Cuáles son las estructuras y mecanismos mentales que evidencia un estudiante TEA, desde la perspectiva cognitiva, el objeto de Función Real? Para responder está pregunta, fueron realizadas las siguientes acciones, siguiendo los pasos del ciclo teórico y metodológico APOE, a través de 3 momentos, (1) realizar un estudio epistemológico del objeto, para luego construir una descomposición genética (DG) que evidencie las construcciones y mecanismos mentales de un estudiante cuando construye cognitivamente la noción de Función, para (2) aplicación de un instrumento que valide las construcciones mentales declarada en la DG que, permitirá analizar la respuesta, para (3) la validación de la DG construida para analizar la evolución del esquema *Intra-FR*, *Inter-FR* y *Trans-FR*.

Un resultado esperado de la investigación consiste en que los estudiantes modelen estructuras y mecanismos mentales los cuales atribuyen a que los cuantificadores generan un modelo hipotético para abordar la función real.

2 ANTECEDENTES

2.1 NECESIDAD EDUCATIVA ESPECIAL (NEE)

A raíz del Decreto de Ley N°490/90 en el año 1990 y Decretos Supremos N°01/98 y 374/99 en los años 2000, de la ley de educación, los establecimientos educacionales deben otorgar una educación de calidad e inclusiva en todos sus niveles obligatorios. Ello ha determinado un desafío mayor para los educadores de esos niveles, debido a que aparecen estudiantes que tienen Necesidades Educativas Especiales (NEE), que requieren nuevas estrategias para propiciar el aprendizaje y cumplir con las exigencias planteadas en la Ley.

Al interior del abanico de NEE, se encuentra el denominado, Trastorno de Espectro Autista (TEA). Este se define según MINEDUC (2013) , como una condición del desarrollo que afecta aspectos cualitativos de la interacción, comunicación y flexibilidad, en otras palabras un estudiante TEA puede experimentar dificultades para las habilidades matemáticas, como argumentar y comunicar resultados con su entorno, desarrollar preguntas, participar en dinámicas grupales, representar un objeto matemático, etc.

Para profundizar en el estudiante con características TEA, consideramos 2 aspectos clave para nuestra investigación. Según el Manual de Apoyo a Docentes (2010), debemos considerar como una premisa principal que, el TEA no como una enfermedad sino que como un conjunto de síntomas que se definen a partir de comportamientos observables. Además, el TEA se considera como una condición continua, la cual presenta tres grandes dificultades en la interacción social, la flexibilidad y comunicación, en donde cada uno de estos suceden en distintos niveles.

2.2 PROBLEMA DESDE EL ÁMBITO EDUCATIVO EN MATEMÁTICA

Como señala Sambade (2017), en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, los estudiantes TEA enfrentan ciertas dificultades para el desarrollo del pensamiento matemático, como por ejemplo, la imposibilidad de adquirir razonamientos necesarios para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, el cual se define como un estímulo el cual implica que el razonamiento sea quien lo activa, logrando que el estudiante sin una NEE identifique patrones, formule hipótesis, deduzcan conclusiones, en el cual se ocupen en estos razonamientos lógicos para validar estas conjeturas.

Por ejemplo, al momento situar a un estudiante sin una NEE construya una función, él puede realizar diferentes representaciones en base a sus propios conocimientos como puede ser la representación en plano cartesiano, relación funcional, diagrama de Venn, desarrollo analítico, entre otros. En este sentido, según Sambade (2017), menciona que

los estudiantes TEA presentan dificultades para desarrollar el pensamiento matemático debido a que los estudiantes tienen dificultades para aplicar lo aprendido en diferentes situaciones, les cuesta concentrarse selectivamente, resisten actividades nuevas o cambiantes, y sus respuestas de estimulación carecen de coherencia, lo que dificulta su beneficio con las técnicas de enseñanza tradicionales.

En este contexto, es sabido que el desarrollo histórico-genético ha determinado obstáculos y dificultades asociados al aprendizaje de la función. Por lo tanto, el cuestionamiento que sugiere, para esta investigación, es identificar cómo estos obstáculos influyen en el aprendizaje de la función y, particularmente, en la comprensión de un estudiante con rasgos TEA.

Para ello, la función ha sido construida a través de la historia mediante hitos que han proporcionado una evolución conceptual de esta, en donde según Vega, (2016) y Ruiz, (1994), esta ha estado determinada por tres etapas fundamentales, que detallamos en el siguiente apartado.

2.3 ESTUDIO HISTÓRICO - EPISTEMOLÓGICO SOBRE LA NOCIÓN FUNCIÓN

En torno a las contribuciones en las matemáticas destacan dos civilizaciones importantes la Griega y la Babilónica. En la civilización Griega, presentan una noción primitiva del concepto de función, basándose principalmente en la idea de cambio y relación entre las magnitudes, aludiendo directamente a las proporciones, sin embargo no pudieron simbolizar el concepto de función como actualmente lo conocemos. Por otro lado, en la civilización Babilónica, realizaba cálculos en tablillas que presentaban 2 columnas, similarmente a como se utiliza una tabla de valores, pero no con el mismo propósito.

Avanzando en las contribuciones del objeto, se observa un conocimiento básico del concepto de variable, en donde mediante el uso del sistema de coordenadas en gráficos para representar magnitudes. Sin embargo, estas representaciones no mostraban una dependencia entre las variables, y no abordan fenómenos de manera analítica, sino que servían para entender el comportamiento de la posición de los puntos de la gráfica.

Según Farfán y García (2005), uno de los principales avances matemáticos realizados en esta época, que se establece la concepción de una ecuación entre dos variables, llevando a establecer la dependencia entre estas, así pudiendo establecer la definición conceptual. Esta evolución conceptual está constituida por elementos que subyacen de la propia dependencia como el dominio y recorrido, entre otros.

Estos hitos, no solo han determinado momentos históricos importantes para la construcción conceptual, sino también, formas en las que los conceptos que subyacen a

las funciones emergen intuitivamente para considerar en la construcción del instrumento de investigación.

2.4 DIFICULTADES DE LOS ESTUDIANTES PARA COMPRENDER EL CONCEPTO FUNCIÓN REAL

Los estudiantes al enfrentarse al objeto matemático de funciones presentan diferentes dificultades que no permiten un aprendizaje significativo. En este sentido, las investigaciones realizadas por Gómez, Hernandez y Chaucañés (2015) tienen dificultades para identificar elementos de una función, en el cual, solo daban valores puntuales en vez de identificar una relación entre ellas.

Como también, se menciona en la investigación de Gonzáles (2015) los estudiantes experimentan problema en la definición de los conceptos de dominio y del recorrido de una función, los estudiantes no logran desenvolverse en lo que respecta a las distintas representaciones, ya que estos los ven como eventos descontextualizados entre sí, no estableciendo relaciones funcionales. A lo cual, al no poder relacionar estos procesos entre sí, como consecuencia, no pueden llegar a la concepción de lo que es una función.

Y por último, en la investigación de Paguay (2020) los estudiantes tienen dificultades para comprender el concepto de función, ya que ellos manejan el concepto de forma operacional en vez de una forma teórica. Es esencial que los estudiantes desarrollen una buena base en el manejo conceptual de las funciones para poder aplicar sus conocimientos de manera efectiva en situaciones prácticas. Además, los estudiantes no reconocen una expresión analítica de la función lineal, no identifican diferencias entre las variables dependiente e independiente, interfiriendo en la representación gráfica, en su operación y los elementos que componen la función lineal.

Como consecuencia, los estudiantes no logran analizar la definición del concepto, y a su vez, no interpretan sus procedimientos, lo cual dificulta su aprendizaje a la hora de enfrentarse a estos tipos de ejercicios.

En base a lo mencionado anteriormente, se puede notar que gran parte de las dificultades, está ligado a la flexibilidad cognitiva que tiene un estudiante sobre el trabajo matemático, ya que, en general se busca encontrar generalidades que aporten al desarrollo habilidades matemáticas que permitan resolver situaciones problemáticas en distintos contextos. Por esta razón, surge el siguiente cuestionamiento. Desde una perspectiva cognitiva, ¿Cuáles son las estructuras y mecanismos mentales que evidencia un estudiante TEA cuando se enfrenta al objeto de Función real? Y en este sentido, ¿Cuál es la evolución del esquema conceptual?

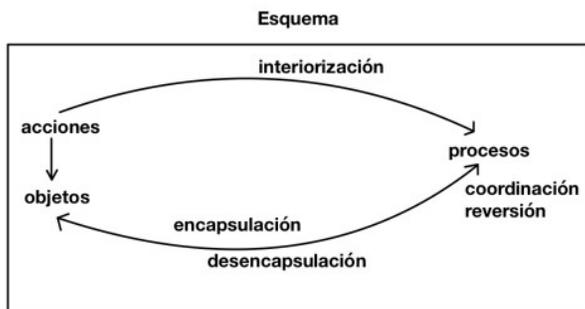
En lo específico, nuestro objetivo consiste en investigar la evolución del esquema cognitivo (DG) con los niveles de Intra, Inter y Trans de dos estudiantes TEA, mediante, un instrumento (cuestionario) que permitirá plantear diferentes situaciones problemática, que evidencian las estructuras y mecanismo mentales asociados a un modelo y la evolución de esquema.

3 MARCO TEÓRICO

3.1 TEORÍA APOE

La teoría APOE, acrónimo que refiere a la Acción, Proceso, Objeto, Esquema, desarrollada por Dubinsky en el año 1991, describe desde una perspectiva cognitiva como un individuo - en el caso de esta investigación estudiantes TEA - construyen un objeto matemático, a través de un modelo de construcción mental llamado Descomposición Genética (DG). En este sentido, se consideran cinco tipos de mecanismos mentales: coordinación, reversión, interiorización, generalización y encapsulación. En el cual, se dan a lugar a las estructuras mentales como la acción, proceso, objeto y esquema. Para observar la interacción de las estructuras mentales, a través, de las abstracciones que se presentan en la figura 1.

Figura 1. Construcciones y mecanismos mentales de la teoría APOE. (Arnon, et al. 2014, p. 18)



3.2 MECANISMOS Y ESTRUCTURAS MENTALES

En este sentido, Arnoon (2014) describe está estructuras y mecanismo mentales como:

En primer lugar, nos encontramos con el concepto de **acción** esta estructura se puede visualizar en actividades en la enseñanza de funciones, cuando por ejemplo se les solicita a los estudiantes construir en base a una tabla de valores un gráfico en donde se modele la función.

Por otro lado, los **procesos** esta estructura se lleva a cabo cuando el estudiante puede dar significado a las operaciones que él realiza, justificando de manera concreta el “¿Por qué?” está haciendo esos procedimientos y deja de depender de instrucciones externas. Un ejemplo es cuando el estudiante es capaz de colocar los valores para “ $f(x)$ ” para cada valor de “ x ” en una tabla, a través de una función dada, de forma que el estudiante al enfrentarse a una función sepa cómo responder a este ejercicio.

Se dice que el individuo ha **interiorizado** cuando el estudiante de manera interna puede interpretar cuales son las variables dependientes e independientes dentro de un contexto dado, y no necesita de una acción externa la cual lo haga identificar.

Por otro lado, los procesos se pueden coordinar entre sí, generando nuevos procesos. Este paso es conocido como **mecanismo de coordinación**. Este mecanismo se puede visualizar, cuando el estudiante tiene una tabla de valores y una expresión funcional, al momento de coordinarlos, llegan el proceso de construir una representación gráfica.

Hablaremos de **mecanismo de encapsulación** cuando al estudiante se les presentan distintas relaciones y él logra identificar cual es una función.

El **objeto cognitivo** es cuando el individuo concientiza el dinamismo entre sus procesos, por ende, las transformaciones realizadas se podrán interactuar sobre su totalidad y construir dichas transformaciones de manera explícita o implícita.

El **mecanismo de reversión** consiste en la desencapsulación de un objeto, de manera que el individuo pueda regresar de un proceso a otro debido al dinamismo de la estructura.

Y, por último, está el **esquema** el cual consiste en la agrupación coherente de conocimientos asociados a un concepto que presenta el estudiante. Aquí el estudiante utilizará todos los elementos: acción, proceso y el objeto.

3.3 NIVELES INTRA, INTER Y TRANS

Mediante las interacciones entre estructuras los *esquemas* evolucionan conceptualmente como nos indica Piaget y Garcia (1989), los cuales exponen que existen tres niveles en la evolución conceptual.

El nivel *Intra*, se caracteriza debido a la existencia de relaciones entre los mecanismos mentales con un mismo contenido de manera superficial. En cambio en el nivel *Inter*, se relacionan de manera más fuerte, mediante alguna transformación la cual permita relacionarse de manera más profunda.

Por último, el nivel *Trans* busca reconocer ciertas pautas de conservación que le dé coherencia al *esquema*, de forma que la persona sea capaz de discernir cuando es pertinente emplear y cuando no.

3.4 DESCOMPOSICIÓN GENÉTICA (DG)

Hemos planteado como hipótesis de investigación que los siguientes elementos podrían servir como base para una DG hipotética que analiza la construcción de un conjunto.

3.4.1 Construcción mental *Proceso del cuantificador*

A partir de la construcción mental *Objeto* de la noción de conjunto se *desencapsula* la estructura mental del *Proceso* de cuantificador a través cuando un estudiante define un elemento en base a una característica.

3.4.2 La noción de función como un *Esquema*

Para generar el *Esquema FR* se presentan *Objetos* previos los cuales son el requisito principal para la construcción de la función.

A partir de la construcción mental *Objeto* de la noción Regularidad, se *desencapsula* a través de la generalización el *Proceso* de determinar una expresión algebraica. Por otro lado a través del *Objeto* de la noción Relación se *desencapsula* a través de definir un elemento, en el *Proceso* de correspondencia. De igual manera se necesita la construcción mental *Proceso* del Cuantificador como se mencionó en el apartado anterior.

En donde el *Procesos* de Cuantificador y Expresión algebraica se coordinan a través de poder identificar las variables dependientes e independientes, para poder determinar una relación funcional. Por otro lado los *Procesos* de Cuantificador y Correspondencia me permiten establecer un nuevo *Proceso* que corresponde a diferenciar el conjunto de partida con el conjunto de llegada a través de asociar los elementos de un conjunto con un único elemento de otro conjunto.

Ambos *Procesos* se van a coordinar a través de la acción de identificar un elemento en base a una condición que solo se relacione con un único elemento del otro conjunto, en donde se va a comprender la Unicidad como un *Proceso* que se va a encapsular el *Objeto* de función.

3.4.3 La noción de conjunto como un *Objeto*

Con el fin de poder llevar a cabo un conjunto como un *Objeto*, se necesita que el estudiante TEA pueda considerar las diferencias que se presentan para poder reconocer cuando una relación es una función y cuando no. De acuerdo a esto, el estudiante TEA debe *desencapsular* el proceso de conjunto, a través de identificar en base a sus características en común una relación presente entre los conjuntos.

En base a las tres estructuras mentales descritas anteriormente, se lleva a cabo la construcción del *Esquema* de conjunto, en donde se explica mediante la evolución de los niveles *Intra*, *Inter* y *Trans* de conjunto. A continuación se realiza una descripción y se muestran indicadores los cuales establecen los niveles de evolución del esquema de conjunto.

3.5 EVOLUCIÓN DEL ESQUEMA CONJUNTO

En base a las estructuras mentales descritas anteriormente, se fundamenta la evolución del esquema Función Real en los niveles de esquema *Intra*, *Inter* y *Trans*. En este sentido, se adjunta la descripción de los niveles en la Tabla 1.

Tabla 1. Descripción niveles *Intra*, *Inter* y *Trans* de Función Real.

Nivel esquema	Indicadores	Característica específicas
Nivel Intra	<p>Se distingue por mostrar los objetos del esquema de manera aislada</p> <ul style="list-style-type: none"> • Regularidad • Objeto • Relación <p>Entonces los anteriores objetos no se logran desencapsular en procesos debido a que no presentan acciones las cuales los apliquen.</p>	<p>Puede llevar a cabo cálculos para generar las imágenes, sin embargo no puede asociar a la respuesta, pero puede encontrar los resultados. Por ende, no puede relacionar que los dichos cálculos corresponden a una imagen y una preimagen de una función.</p>
Nivel Inter	<p>Se pueden llevar a cabo los procesos y coordinaciones, sin embargo no es consciente de que los procesos se coordinan mediante acciones, sino que las hace de manera implícita.</p> <p>Se logran los procesos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar una expresión algebraica • Cuantificador • Correspondencia <p>Presenta dificultades en las coordinaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar una relación función • Conjunto de llegada y conjunto de salida • Unicidad 	<p>El estudiante efectivamente puede calcular mediante expresiones algebraicas las variables, sin embargo, al momento de comprender que para cada elemento del conjunto de salida existe un único elemento del conjunto de llegada con el cual este relacionado no llega a la diferenciación entre una relación y una función. Por lo cual, al momento de determinar el cuantificador existencial no es capaz de visualizarlo completamente.</p>

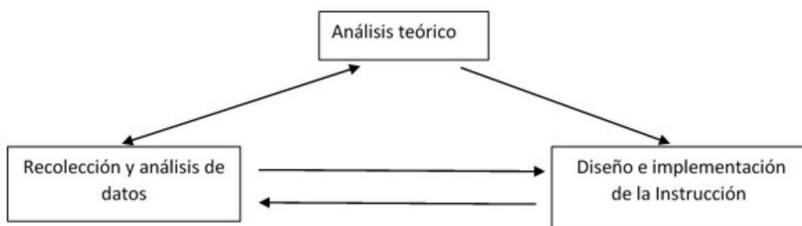
Nivel Trans	Se distingue por mostrar los elementos invariables en los componentes del esquema de función. Debido a esto el estudiante es consciente de sus procesos por lo cual puede encapsular el <i>objeto</i> función y situarse en la etapa que estime conveniente.	Comprende en su totalidad el cuantificador, debido a que evidencia que para cada uno de los elementos del conjunto de partida tiene que estar relacionado con un único de llegada a través de una característica que cumpla, por tanto, es estudiante mediante cálculos puede calcular de un lado hacia otro para determinar variables mediante expresiones algebraicas sin desentenderse de la relación funcional.
--------------------	--	---

Nota. elaboración propia.

3.6 CICLO METODOLOGICO

La presente investigación utiliza el marco metodológico que proporciona la teoría APOE, la cual cuenta con tres componentes fundamentales, que son: (1) El análisis teórico, (2) Diseño y aplicación de instrumento y (3) Análisis y verificación de datos. Esto se muestra en la figura 2:

Figura 2. Ciclo de investigación de la teoría APOE. (Asiala et ál. 1996, pp.4)



3.7 ESTUDIO DE CASO

El diseño de esta investigación se enmarca en el ciclo metodológico de APOE, en la que, en la etapa de diseño y aplicación de instrumentos, está potenciado por un estudio de caso. En este sentido, según Stake (1998) busca el detalle de las interacciones que presenta el sujeto en sus distintos contextos, este es el estudio de la complejidad de un caso específico, con el fin de comprender su actividad en circunstancias cotidianas.

Para el diseño de esta investigación se ha considerado un estudio de caso instrumental, en cual Stake (1998) señala que su objetivo es poder utilizar al sujeto a estudiar como un instrumento de investigación, para así poder generalizar a partir de las dichas situaciones.

Para ello, es que en esta investigación se abordará el estudio de caso del tipo instrumental, donde el objeto de estudio es el pensamiento de un estudiante TEA el cual se desenvuelve en diversos contextos sociales y será el estudiante quien nos entregará la información sobre sus construcciones y mecanismos mentales, para así poder corroborar si nuestra DG hipotética es representativa de este proceso.

3.8 INFORMANTES

Este estudio se realizará a dos estudiantes TEA, en donde estos presentan un grado uno con respecto a los niveles del trastorno del espectro autista, en donde según la Asociación Americana de Psiquiatría (2013) nos dice que las personas que estén dentro del primer grado necesitan ayuda para las deficiencias en la comunicación social y apoyo en comportamientos restringidos y repetitivos.

Los informantes presentan un rango etario de 15 a 20 años, en donde el primero se encuentra cursando el primer semestre de Pedagogía en Matemáticas y Estadísticas en la Universidad Central de Chile. El segundo informante es un estudiante de Educación Media de la ciudad de Calama, Chile.

3.9 UNIDAD DE ANÁLISIS

El instrumento es un cuestionario de 3 preguntas, en donde cada pregunta tendrá como objetivo situarse en distintas construcciones de la DG. Cabe destacar que los estudiantes tuvieron un tiempo estimado de 90 minutos para poder responder a cada pregunta.

A continuación en la tabla 2, se muestran las actividades y preguntas del cuestionario, las cuales fueron realizadas por dos estudiantes TEA. El propósito es evidenciar las estructuras y mecanismo mentales plasmados en la DG propuesta, para su validación. En particular, cada pregunta tendrá como objetivo situarse en distintas construcciones del modelo hipotético diseñada para la construcción de esquema y su evolución. El análisis de las preguntas es de suma importancia, ya que nos permitió discutir las estructuras mentales de un estudiante TEA y, además, poner énfasis en el nivel de construcción del esquema Intra, Inter y Trans sobre el *objeto* conjunto.

Por tanto, para analizar las respuestas nos enfocaremos en los objetivos propuestos para poder evidenciar los componentes del modelo hipotético de la construcción de una función, como también para el nivel de esquema *Intra*, *Inter* y *Trans* de una función que presenta un estudiante TEA. Por ello, para poder explicar el objetivo que presentaban las actividades del cuestionario, mostramos, en general, como cada

pregunta demuestra las construcciones y mecanismos mentales de un estudiante TEA cuando se enfrenta a la Función Real.

Tabla 2. Análisis a priori del cuestionario.

<p>Pregunta 2</p> <p>Un centro de multicopiado ha establecido una forma de cobrar según la cantidad de páginas que una persona necesite. Para ello, se considera lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - \$15 por hoja, cuando la cantidad de páginas sea menor que 20 páginas. - A partir de 20 y, con un límite de a lo más 100 páginas, se realiza un cobro fijo por anillado con un valor de \$500. - Finalmente, para impresiones mayores a 100 páginas, se realiza un cobro extra de \$3 por página y se regala el anillado. 	
<p>Objetivo de la Pregunta 2</p> <p>Se espera que el estudiante al momento de realizar el bosquejo de la relación entre el valor a pagar con la cantidad de hojas a imprimir, logre identificar el dominio y recorrido que tendrá esta función discreta, mediante las condiciones que presenta el problema. Dando como resultado que para una hoja costaría \$15, para dos hojas sería \$30, y así sucesivamente, determinando que para cada cantidad de hojas existe un único total a pagar. Así logrando precisar que la cantidad de hojas a imprimir sería la variable independiente y el total a pagar sería la variable dependiente.</p>	
Item d	Análisis a priori
<p>Si tuviera que explicar gráficamente la relación valor a pagar por cantidad de hojas a imprimir, ¿Cuáles elementos consideraría fundamentales para realizarla? (Bosquejar una gráfica en el plano cartesiano.)</p>	<p>Se espera que los estudiantes realicen una <i>Coordinación</i> de los <i>Procesos</i> de cuantificador y correspondencia a través de asociar los elementos de un conjunto con un único elemento de otro conjunto, generando el nuevo <i>Proceso</i> de conjunto de llegada y de salida.</p> <p>De igual forma se busca que los estudiantes realicen otra <i>Coordinación</i> de los <i>Procesos</i> de cuantificador y determinar una expresión algebraica, a través de identificar las variables independientes y dependientes, para poder generar el nuevo <i>Proceso</i> de determinar una relación función.</p>

Pregunta 3

Un ingeniero sabe que para construir los rieles por los que pasa un tren, se debe considerar un espacio necesario para contrarrestar el efecto de dilatación que ocurre cuando el metal se calienta. Esto evita que los rieles no se curven por efecto de las altas temperaturas que genera el roce entre los rieles y el tren.

Para crear el nuevo tramo que une a la ciudad de Santiago con Melipilla, el área de ingeniería midió la relación entre las diferentes temperaturas y el alargamiento de los rieles, según la información presentada en la Tabla 1.

Temperatura(°C)	Dilatación (mm)
-12	-6
-4	-2
-2	-1
0	0
8	4
22.2	11.1

Objetivo de la Pregunta 3

Se espera que al realizar el bosquejo de la relación entre la dilatación de los rieles con la temperatura, logren identificar el dominio y el recorrido que presenta una Función Real, observando que para cualquier temperatura que se encuentre en el dominio, está relacionado con único valor de la dilatación que tendrán los rieles.

Item d	Análisis a priori
¿Cuál es la importancia de la temperatura para predecir la dilatación de los rieles? Explica tus reflexiones.	<p>Se espera que los estudiantes realicen una <i>Coordinación</i> de los <i>Procesos</i> de cuantificador y correspondencia a través de asociar los elementos de un conjunto con un único elemento de otro conjunto, generando el nuevo <i>Proceso</i> de conjunto de llegada y de salida.</p> <p>De igual forma se busca que los estudiantes realicen otra <i>Coordinación</i> de los <i>Procesos</i> de cuantificador y determinar una expresión algebraica, a través de identificar las variables independientes y dependientes, para poder generar el nuevo <i>Proceso</i> de determinar una relación función.</p>

Nota. elaboración propia.

4 EVIDENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN DE LOS ESQUEMAS *INTER-FR*, *INTRA-FR* Y *TRANS-FR*

4.1 NIVEL *TRANS-FR*

El análisis del esquema *Trans-RF*, se caracteriza por una reflexión en profundidad sobre las estructuras mentales del esquema. En este sentido, los estudiantes modelaran

sus esquemas en el nivel Trans, cuando logren desencapsular el *objeto* de cuantificador, permitiendo la coherencia del esquema.

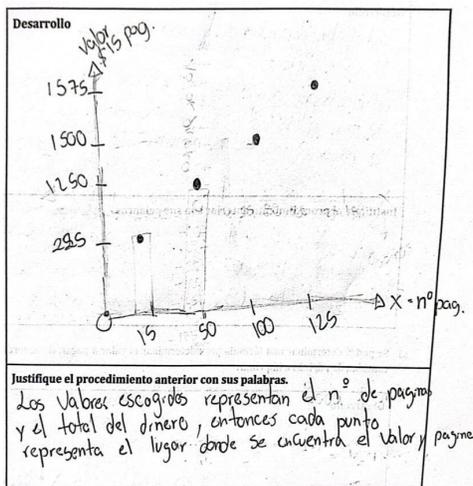
Dentro de las respuestas entregadas por los estudiantes no obtuvimos respuestas en donde el estudiante movilice el nivel Trans-FR.

4.2 NIVEL INTER- FR

Los estudiantes TEA codificados por ET1 y ET2, en general logran evidenciar una construcción mental Esquema sobre el objeto FR. Esto se puede evidenciar en la respuesta por ET1 en la pregunta 2.d podemos notar la construcción y desarrollo coherente del *Objeto* FR, a través, de conceptos que pertenecen a la DG.

Del mismo modo, se percibe que en sus respuestas se evidencia que mediante la generalización de un contexto los estudiantes logran determinar de manera gráfica la relación, así identificando las variables dependientes e independientes mediante, para poder determinar que la situación si modela una FR como se muestra en los argumentos observados en la pregunta 2.d. (Figura 3)

Figura 3. Análisis de dominio y recorrido en una función discreta en ET1.

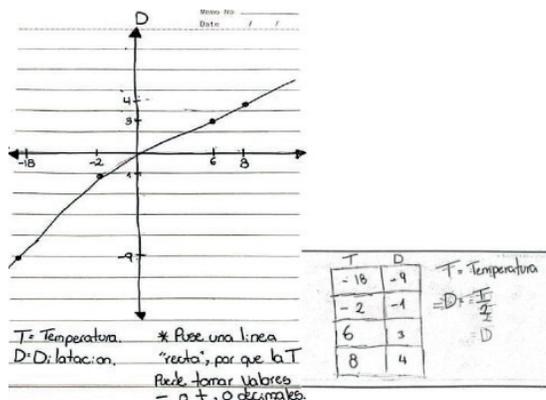


Como se puede observar, el estudiante reflexiona sobre las características que cumple la FR, debido a que logra identificar que el problema modela una función discreta, por ende, los puntos de los gráficos no se pueden unir mediante una línea.

Por otro lado, para determinar la FR cuando se presenta en un caso continuo, podemos notar que ET1, evidencia una construcción mental *Esquema* sobre el objeto de FR, en donde puede llevar a cabo una *coordinación* entre los *Procesos* de cuantificador y determinar una expresión algebraica, generando el proceso de determinar una relación

función, a través de identificar la variable dependiente e independiente a través de una representación gráfica, como se muestra en las respuestas de la pregunta 3.d. (Figura 4)

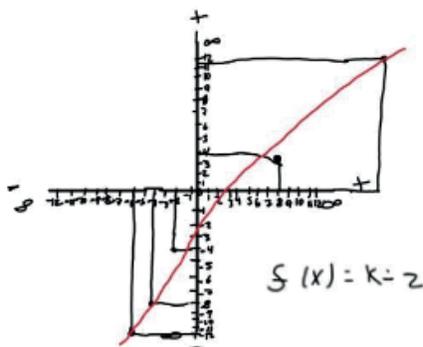
Figura 4. Análisis de variable dependiente e independiente de una función continua en ET1.



A la luz de los datos, podemos concluir que mediante la expresión algebraica, ET1 logra determinar de manera gráfica la relación entre la dilatación de los rieles con la temperatura. Así logrando identificar las variables dependientes e independientes, a su vez que para cada temperatura existe un única dilatación, y donde ambos conceptos se pueden representar por un modelo continuo el estudiante comprende estos valores mediante una línea.

Así mismo el ET2 logra reflexionar sobre las características que presenta una FR, logrando llevar a cabo el nivel del esquema de la misma forma que ET1, como se puede observar en su desarrollo. (Figura 5)

Figura 5. Análisis de variable dependiente e independiente de una función continua en ET2.



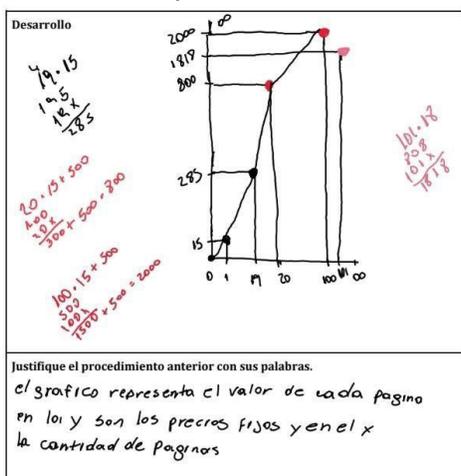
En todos los argumentos que nos proporcionaron ET1 y ET2, se observa una coherencia entre las estructuras mentales que determinan el Objeto FR en donde ellas se van construyendo mediante una secuencia lógica de ejecución matemática.

Este análisis del esquema *Inter- FR* evidencia las estructuras mentales de un estudiante TEA, en este sentido, el cómo responde las preguntas apunta a una utilización de propiedades teóricas y coherentes desde la lógica matemática.

4.3 NIVEL INTRA- FR

Para analizar las estructuras mentales implícitas al Nivel Intra-FR, a continuación mostramos las respuestas asociadas a la pregunta 2.d realizada por los estudiantes. En la cual, se observa identificar el dominio y recorrido que tendrá esta función discreta, mediante las condiciones que presenta el problema. (Figura 6)

Figura 6. Análisis de dominio y recorrido de una función discreta en ET2.



En la Figura 5, se observa que el ET2 logra establecer de manera gráfica la relación entre el valor a pagar con la cantidad de hojas a imprimir, mediante cálculos utilizando las condiciones establecidas del problema. Sin embargo, para coordinar el nuevo proceso de conjunto de llegada y salida, la coordinación de los procesos cuantificador y correspondencia no es lograda. Debido a que el estudiante al bosquejar la función no identifica del dominio y el recorrido de la función, ya que, considera que los valores intermedio de la páginas tendrán un único costo al momento de pagar, considerando una función continua en vez de una función discreta.

5 DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En general, los resultados obtenidos por los dos estudiantes TEA, han evidenciado las construcciones y mecanismos mentales declarados en la DG hipotética de FR como válidas para su construcción.

De la misma forma se destaca la construcción *Objeto* de FR que muestran dos estudiantes TEA. En esta idea, la evolución de los niveles de esquemas *Intra-FR*, *Inter-FR* y *Trans-FR*, está dada por los indicadores del modelo de construcción mental dispuesto en nuestra DG hipotética, en donde referente a cada uno de los niveles de evolución de FR se puede facilitar una descripción en base a los análisis evidenciados en las respuestas recopiladas.

Construcción del Esquema nivel *Intra-FR*: El ET2 se encuentra en este nivel, debido a que muestra de forma aislada sus mecanismos y construcciones mentales que componen el esquema FR, es decir, que realizaba operaciones matemática de manera intuitiva, sin presentar argumentos que fundamenten el cuantificador existencial.

Construcción del Esquema nivel *Inter-FR*: Los estudiantes ET1 y ET2 que evidencian estar en este nivel, evidencian en sus respuestas una transformación de los objetos Regularidad, Objeto y Relación para la construcción del *Objeto* de FR. En base a esto, nos entrega evidencia de poder relacionar estructuras de las funciones mediante propiedades que se desencapsula el *Objeto* de unicidad.

Construcción del Esquema nivel *Trans-FR*: Los estudiantes TEA, no logran evidenciar los indicadores necesarios para estar en el nivel de esquema Trans, debido a que esto sería cuando se logra evidenciar que se puede encapsular el *Objeto* de Cuantificador con el fin de darle coherencia al esquema.

Finalmente, como producto de esta investigación, se propone que los docentes al momento de llevar a cabo la enseñanza de la FR sean a partir desde distintos tipo de funciones ya sean continuas o discretas, con el propósito de sustentar el cuantificador, debido a que se presentan dificultades al momento de definir que para cada elemento de un conjunto existe un único elemento con el cual está relacionado, así atribuyendo a la FR.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

Arnon, I., Cottrill, J., Dubinsky, E., Oktaç, A., Roa fuentes, S., Trigueros, M., Weller, K. (2014). *APOS Theory A Framework for Research and Curriculum Development in Mathematics Education*, 18.

Asociación Americana de Psiquiatría (2013), *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM 5*. Arlington, VA, Asociación Americana de Psiquiatría.

Farfan, R., & Garcia, M. (2005). *El concepto de Función: un breve recorrido epistemológico*(tesis). Comité Latinoamericano de Matemática Educativa A.C, México df.

Gomez, E., Hernández, H., & Chaucanés, A. (2015). *Dificultades en el Aprendizaje y en Trabajo Inicial con Funciones en Estudiantes de Educación Media* (Tesis). Universidad de Sucre, Colombia.

Gonzales, P. (2015). *Dificultades en el aprendizaje de las funciones matemáticas* (Tesis). Universidad de Cantabria, España.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE CHILE (2010). Manual de Apoyo a Docentes: Educación de Estudiantes que presentan Trastorno Espectro Autista. Santiago de Chile, Chile: MINEDUC.

MINISTERIO DE EDUCACIÓN EN CHILE (2013). Análisis de la implementación de los Programas de Integración Escolar (PIE) en establecimientos que han incorporado estudiantes con Necesidades Educativas Especiales Transitorias (NEET). Santiago de Chile, Chile: MINEDUC.

Paguay, J. (2020). *Dificultades en el aprendizaje de las funciones lineales en el bloque 1 de Álgebra y Funciones en los estudiantes de décimo año de Educación Básica* (Tesis). Universidad de Chimborazo, Ecuador.

Piaget, J. y García, R. (1989). *Psychogenesis and the history of science* (H. Feider, Trans.). New York: Columbia University Press.

Ruiz, L. (1994). *Concepciones de los alumnos de secundaria sobre la noción de Función. Análisis epistemológico y didáctico* (tesis doctoral). Universidad de Granada, España.

Sambade, L., Fraga, B., y López, B. (2017). Vista de Aprendizaje Lógico-Matemático en TEA y Problemas de Atención. *Revista de estudios e investigación en psicología y educación*. Extr. (11), 11-186.

Stake, R. E. (1998) *Investigación con estudio de casos*. Madrid, Morata.

Vega, L. (2016). *Proceso de enseñanza de Función lineal desde la mirada de modelación. Aplicación en variados contextos con diversos sistemas de representación* (Tesis). Universidad de las Américas, Chile.

CAPÍTULO 9

ACESSIBILIDADE DIGITAL NA WIKIPÉDIA: ANÁLISE DE PRÁTICAS DA COMUNIDADE LUSÓFONA

Data de submissão: 03/11/2023

Data de aceite: 27/11/2023

Magda Sofia Castrelas Duarte

Rede Académica Internacional

WEIWER®, LE@D

Universidade Aberta

Lisboa, Portugal

<https://orcid.org/0000-0001-7832-6703>

Maria Filomena Pestana Martins Silva Coelho

LE@D, Laboratório de Educação a

Distância e eLearning

Universidade Aberta

Lisboa, Portugal

<https://orcid.org/0000-0003-3146-8792>

Teresa Margarida Loureiro Cardoso

Universidade Aberta

Departamento de Educação e

Ensino a Distância

Lisboa, Portugal

<https://orcid.org/0000-0002-7918-2358>

RESUMO: As questões da acessibilidade, e em particular a acessibilidade na web, têm vindo a assumir ao longo do tempo uma cada vez maior relevância, por constituírem uma prerrogativa associada ao direito de todos, incluindo das pessoas portadoras de deficiência, nomeadamente no acesso à internet. Neste sentido, e considerando

em particular a acessibilidade digital como um dos aspetos essenciais que importa assegurar, para garantir uma Educação de Qualidade, numa clara alusão ao 4.º Objetivo de Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030 das Nações Unidas, pretendemos compreender este fenómeno num dos sites com um vasto número de acessos a nível mundial, a Wikipédia. Mais especificamente, definimos como finalidade identificar e analisar práticas de acessibilidade na Wikipédia Lusófona. Para o efeito, num primeiro momento, traçamos um breve estado da arte em torno do conceito de acessibilidade, e da sua componente digital; posteriormente, apresentamos sucintamente a referida enciclopédia online, no universo Wikimedia e a forma como interage com a Rede Académica Internacional WEIWER®, em que se inscreve a nossa análise, que depois apresentamos, a partir do teste que efetuamos a um dos seus artigos destacados, com recurso ao software accessMonitor (versão 2.1). Por último, são discutidos os resultados devolvidos no relatório de práticas de acessibilidade web testadas. Concluimos, a partir das evidências recolhidas, que embora a comunidade de wikipedistas, que voluntariamente desenvolve aquele projeto global, assuma a preocupação em garantir a respetiva acessibilidade digital, há ainda diversos aspetos a melhor, para que tal acessibilidade possa ser plena.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Aberta. Wikipédia. Rede Académica Internacional WEIWER®. Acessibilidade Digital. AccessMonitor.

DIGITAL ACCESSIBILITY IN WIKIPEDIA: ANALYSIS OF PRACTICES OF THE LUSOPHONE COMMUNITY

ABSTRACT: Accessibility issues, and in particular web accessibility, have become increasingly important over time, as they constitute a prerogative associated with the rights of everyone, including people with disabilities, particularly in accessing the internet. Thus, and considering specifically digital accessibility as one of the key aspects that must be ensured, to guarantee Quality Education, in a clear allusion to the 4th Sustainable Development Goal of the United Nations 2030 Agenda, we intend to understand this phenomenon in one of the websites with a vast number of accesses worldwide, Wikipedia. Moreover, our purpose is to identify and analyze accessibility practices on the Portuguese Wikipedia. To this end, firstly, we outline a brief state of the art on the concept of accessibility, and its digital component; subsequently, we briefly present the aforementioned online encyclopedia, in the Wikimedia universe and how it interacts with the WEIWER® International Academic Network, in which our analysis is included, which we then present, based on the test we carried out on one of its highlighted articles, using accessMonitor software (version 2.1). Finally, we discuss the results returned in the tested web accessibility practices report. We conclude, based on the evidence collected, that although the Wikipedia community, which voluntarily develops that global project, is concerned with ensuring its digital accessibility, there are still several aspects to improve, so that such accessibility can be fully achieved.

KEYWORDS: Open Education. Wikipedia. WEIWER® International Academic Network. Digital Accessibility. AccessMonitor.

1 INTRODUÇÃO

As questões da acessibilidade na web têm vindo a assumir ao longo do tempo cada vez maior relevância, dado que se apresentam como uma prerrogativa associada ao direito de todos, nomeadamente das pessoas com deficiência no acesso à internet enquanto oportunidade de trabalho, de aprendizagem, de lazer, de comércio e de socialização e, por tal, promotor de inclusão social (LICHESKI & FADEL, 2013 *apud* ARENHARDT, FRANCHI, COSTA, & GROHMANN, 2017).

Assim, a acessibilidade digital pode ser entendida enquanto espaço digital em que o utilizador acede à informação de forma autónoma e independente das suas características físicas, de modo a não comprometer o conteúdo acedido e a alcançar os seus objetivos sem dificuldades, sendo que esta acessibilidade deverá contemplar a combinação entre hardware e software, ou seja, para além do ambiente digital também deverão ser disponibilizados meios físicos de acesso (TORRES, MAZZONI & ALVES, 2002; MONTEIRO & GOMES, 2009; PASSERINO & MONTARDO, 2007 *apud* ARENHARDT, FRANCHI, COSTA, & GROHMANN, 2017).

Neste sentido, entendemos ser relevante compreender estas questões da acessibilidade num dos sites mais acessados no mundo, a Wikipédia, em particular a

Wikipédia Lusófona, tanto mais destacar que a literatura nos diz que os discentes, de todos os níveis de ensino, acedem aquela enciclopédia online (Pestana, 2018), pelo que se torna importante identificar os respetivos níveis de acessibilidade.

Para atender a tal finalidade, apresentamos, numa primeira parte, o estado da arte relativamente à questão da acessibilidade digital; numa segunda parte, apresentarmos a Rede Académica Internacional WEIWER®, doravante designada por WEIWER®, e nela enquadrarmos a Wikipédia no ecossistema Wikimedia; por último, perspetivamos as questões associadas à acessibilidade digital no seio desta enciclopédia, avaliando as suas práticas de acessibilidade no accessMonitor e tendo como exemplo o artigo destacado no dia 21 de agosto de 2022 na Wikipédia Lusófona.

2 A ACESSIBILIDADE NA WEB

Com vista a abordar as questões associadas à acessibilidade digital consideramos, primeiramente, as questões associadas à acessibilidade e a sua relação com a deficiência de forma ampla no campo educativo. Por tal, importa destacar que tanto o conceito inerente à deficiência, como a forma como é perspetivado pela sociedade e concretamente pelos sistemas educativos, evoluiu (OMS, 1976 *apud* ARANHA, 2001). A par da evolução do conceito de deficiência, associamos a evolução do paradigma social no que respeita à relação do indivíduo com a participação da sociedade.

Assim, de acordo com a autora, podemos identificar três paradigmas:

1. o Paradigma da Institucionalização, vigente na idade média, está associado à segregação destes indivíduos portadores de deficiência na sociedade;
2. o Paradigma dos Serviços corresponde, de alguma forma, ao início da integração daqueles indivíduos na sociedade;
3. o Paradigma de Suporte resulta na inclusão e na sua visão mais utópica, isto é, tanto o cidadão com restrições como a sociedade têm papéis a desempenhar na construção de uma sociedade inclusiva.

Neste terceiro paradigma deixamos de ter uma visão assistencialista, que era patente nos dois anteriores, enaltecendo-se, assim, o direito a todos os cidadãos a uma vida plena e integrada no quotidiano na sociedade.

Em paralelo, estes paradigmas repercutem-se nos sistemas educativos, onde se destacam, no paradigma vigente, e ainda de acordo com a autora, o contributo do Relatório Warnoc, que preconiza uma maior homogeneidade do conceito de integração escolar. Além disso, pode entender-se que o maior contributo deste relatório está na terminologia proposta, de Crianças com Necessidades Educativas Especiais (NEE), em vigor ainda à

data atual. A partir do referido relatório, podemos ainda considerar que a criança tem necessidades educativas especiais quando, em comparação com outras crianças da mesma idade, apresenta dificuldades de aprendizagem de alguma ordem e, portanto, necessita de recorrer a currículos especiais ou condições de aprendizagem adaptadas.

Por outro lado, importa compreender o significado de acessibilidade, que, de acordo com o Instituto Nacional para a Reabilitação (INR, s.d., s.p.), “pode ser descrita como a característica de um ambiente, equipamento, produto, objeto ou serviço que lhe confere a possibilidade de assegurar a todos os seus potenciais utilizadores uma igual oportunidade de uso”; a acessibilidade assume-se, pois, como um direito universal, que potencia uma maior inclusão social.

Também Kulkarni (2019, p. 91) corrobora tal entendimento de acessibilidade, sendo que, no que se refere à acessibilidade a nível digital, se centra “on access to technology products, resources, and services across hardware and software”; implica a remoção de barreiras no acesso à Web e, como tal, implica “making the perception, comprehension, navigation of, and contributions to the Web easier for persons with disabilities or for those whose abilities may change given the process of bodily ageing”, permitindo-lhes alcançar “productivity and inclusion through participation in educational, economic, and political spheres”.

Neste campo de ação, de acordo com Lazar, Goldstein & Taylor (2015, p. 4), a interação entre o homem/computador está agrupada em três categorias de deficiência, associadas ao “computer input and output”: “perceptual disabilities (vision and hearing limitations), motor/physical disabilities (limited use of hands, arms, and speech), and cognitive disabilities”. Os mesmos autores, referindo-se, ainda no âmbito da acessibilidade, aos dispositivos móveis e às designadas apps destacam a enorme proliferação destas aplicações para os smartphones e para os tablets, sendo que esta explosão incorpora igualmente software para os computadores pessoais, logo traduzem o interesse e o envolvimento da comunidade.

Importa ainda perspetivar outros conceitos inerentes à acessibilidade, tais como a usabilidade e o Design Universal. No que respeita à usabilidade, de acordo com Rodrigues, Esperança, Francisco, Sousa & Costa (2021), esta traduz-se num atributo de qualidade comportando 5 elementos – a aprendizagem, a eficiência, a memória, os erros e a satisfação –, que se traduz na utilização efetiva por parte do portador de deficiência “dos e nos” ambientes em que se insere a par das restantes pessoas.

Já no que concerne ao design universal, para os autores, este traduz-se na projeção e conceção de “produtos, comunicação e ambientes edificados” (p. 9), com vista

a torná-los mais usáveis por todos, sem que isso implique custos acrescidos. O *Center for Universal Design* definem 7 princípios, a saber: “uso equitativo”, “flexibilidade no uso”, “simples e intuitivo”, “informação perceptível”, “tolerância de erro”, “baixo esforço físico” e “tamanho e espaço para aproximação e uso”. Nos contextos digitais e/ou na web, embora as *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)* definam diretrizes sobre como tornar o conteúdo web mais acessível, face à heterogeneidade e especificidades, não conseguem dar resposta a todos os tipos de graus e combinações de incapacidade.

Reconhecendo que as WCAG estão em constante evolução, e apesar de ter sido lançada nova versão em outubro de 2023, iremos considerar a sua versão 2.1, na qual podemos encontrar, na sua fundamentação teórica, pressupostos que se coadunam com aqueles mencionados no design universal. Isto é, fundamentam-se tendo em vista a interação da pessoa com o meio, independentemente quer do perfil da pessoa, quer do conteúdo online.

Neste sentido, importa referir que as WCAG se suportam em 4 princípios fundamentais: “Perceptível”, “Operável”, “Compreensível” e “Robusto”. Mais especificamente, as WCAG estão estruturadas naqueles 4 princípios, aos quais correspondem as diretrizes e, por conseguinte, os critérios de sucesso, sendo que desta estrutura é resultante o nível de conformidade que pode corresponder a três níveis – “A”, “AA” e “AAA”, sendo o “A” o nível mínimo e o “AAA” o nível máximo. Assim, para que determinado conteúdo/página web atinja um determinado nível de conformidade, deverá ter cumprido todos os critérios de sucesso correspondente a esse nível; ao nível A correspondem 25 critérios, ao nível AA correspondem 13, e ao nível AAA correspondem 23 critérios.

Num mundo, cada vez mais digital, cresce a preocupação e a importância da acessibilidade na web, para que todos os cidadãos sejam incluídos de forma plena na sociedade. Esta crescente preocupação, concretamente em Portugal, pode ser observada na legislação em vigor (DL N.º 83/2018), onde consta a obrigatoriedade de todos os websites públicos publicarem a sua declaração de acessibilidade. No que respeita a esta declaração, a mesma é obtida através da avaliação do website, onde são aplicados os pressupostos standard definidos pela União Europeia (UE), estando estes termos regulamentados em normativo n.º 1025/2012, sendo que os requisitos mínimos patentes neste regulamento correspondem ao nível de conformidade AA.

A verificação dos websites pode ser feita manualmente ou através de ferramentas online, como é o caso do *accessMonitor*, que examina a acessibilidade nos websites, nomeadamente de acordo com as diretrizes da WCAG.

3 A ACESSIBILIDADE NA WIKIPÉDIA

O programa WEIWER®, da Rede Académica Internacional da qual recebe a sua designação, a partir do acrónimo e do seu correspondente em inglês, para indicar Wikis, Educação & Investigação | *Wikis, Education & Research*, teve início formal no ano de 2018 (CARDOSO, PESTANA & PINTO, 2019). O *leitmotiv* da génese da referida rede foi assim cunhado “Vamos Partilhar, Aprender & Descobrir ?!” (CARDOSO, GAMEZ, PESTANA & PINTO, 2020). Estando inscrita no LE@D, Laboratório de Educação a Distância e Elearning da Universidade Aberta, Portugal, tem procurado atender, como reconhecem Cardoso, Pestana & Pinto (2020), às finalidades de disseminar Práticas Educacionais Abertas (PEA) onde a Wikipédia assume um papel relevante; divulgar resultados de pesquisa no domínio da formação e educação aberta com a Wikipédia; estimular a reflexão crítica sobre a integração curricular da Wikipédia, nomeadamente no contexto da formação contínua de professores/formadores; difundir outros projetos do ecossistema da Wikimedia Foundation; estabelecer redes de intervenção no domínio das PEA, concretamente no contexto da Wikipédia.

No que concerne a integração curricular da Wikipédia, a WEIWER® tem vindo a concretizá-la em diversos níveis de ensino, a saber e em Portugal: no Ensino Superior (PESTANA, 2018), no Ensino Básico (CARDOSO, PESTANA, VALPRADINHOS & COSTA, 2021), na Educação de Adultos (CARDOSO & PESTANA, 2022) e no Ensino Secundário (CARDOSO, PESTANA, CRUZ & MOTA, 2023). Importa destacar que este trabalho no terreno se tem direcionado quer para a formação dos docentes dos diversos níveis de ensino, quer para os respetivos discentes, pelo que se torna imprescindível identificar as práticas relativas à acessibilidade nesta enciclopédia, o que é uma das preocupações da comunidade de wikipedistas.

A Wikipédia é inquestionavelmente a enciclopédia da atualidade e é utilizada em massa pelos discentes de todos os níveis de ensino (Pestana, 2018), pelo que importa verificar os níveis de práticas de acessibilidade. Larry Sanger e Jimmy Wales, seus criadores em 2001, optaram pelo MediaWiki como software de suporte; construída por voluntários de forma colaborativa, é regida por um conjunto de 3 fundamentos, 5 pilares e mais de uma centena de regras, constituindo-se enquanto uma comunidade de prática. Sendo o projeto mais conhecido da *Wikimedia Foundation*, instituição sem fins lucrativos, tem um conjunto vasto dos denominados projetos irmãos, alguns dos quais interagem diretamente com a Wikipédia, a exemplo do *Wikimedia Commons*, repositório de conteúdos multimédia, onde são carregadas as imagens que mais tarde poderão vir a incorporar um artigo desta enciclopédia online.

3.1 A ACESSIBILIDADE NA WIKIPÉDIA LUSÓFONA

A acessibilidade é proeminente no universo Wikimedia, também porque, no que respeita ao acesso aos respetivos projetos no globo, existem bloqueios de diversa ordem, seja a nível dos países, seja a nível de artigos que o(s) país(es) consideram não adequados e, por tal, poderem perspetivar-se como fenómenos circunscritos à censura (CLARK, ROBERT & REBEKAH, 2017). Por sua vez, há ainda a considerar as questões associadas à promoção de ambientes virtuais sem barreiras, em estreito alinhamento com a designada acessibilidade digital, nomeadamente no caso da Wikipédia lusófona, que analisamos.

Portanto, para compreendermos o que a comunidade lusófona desta enciclopédia pensa sobre esta questão, recorremos ao artigo “Acessibilidade” (cf. Figura 1), no qual é referido que “Esta página documenta uma recomendação da Wikipédia lusófona. Ela descreve uma norma amplamente aceita que todos os editores devem normalmente seguir. Quaisquer alterações devem ser consensuais” (Wikipédia: Acessibilidade, 2021).

Figura 1 – Captura de ecrã do artigo da Wikipédia “Acessibilidade”.

The screenshot shows the Portuguese Wikipedia page for 'Wikipédia:Acessibilidade'. At the top, there is a search bar and a navigation menu. The main content area features a blue banner with a checkmark icon and the text: 'Esta página documenta uma recomendação da Wikipédia lusófona. Ela descreve uma norma amplamente aceita que todos os editores devem normalmente seguir. Quaisquer alterações devem ser consensuais.' Below this, there is a section titled 'Nota: Não confundir com Wikipédia Torne acessíveis os artigos técnicos.' followed by a paragraph explaining that Wikipedia is a free encyclopedia and that accessibility is a goal for all users. The text mentions statistics from 2000 and 2001 regarding the number of people with disabilities. There is also a section for 'Estrutura de artigos' and a 'Seção introdutória' which lists two points: '1. ligações para desambiguação (dablinks);' and '2. marcações de manutenção;'. On the right side, there is a 'Ouça o artigo' (Listen to the article) button and a 'Mais artigos auditivos' (More audio articles) link. At the bottom right, there is a blue square icon with a white wheelchair symbol, labeled 'Símbolo internacional de acessibilidade'.

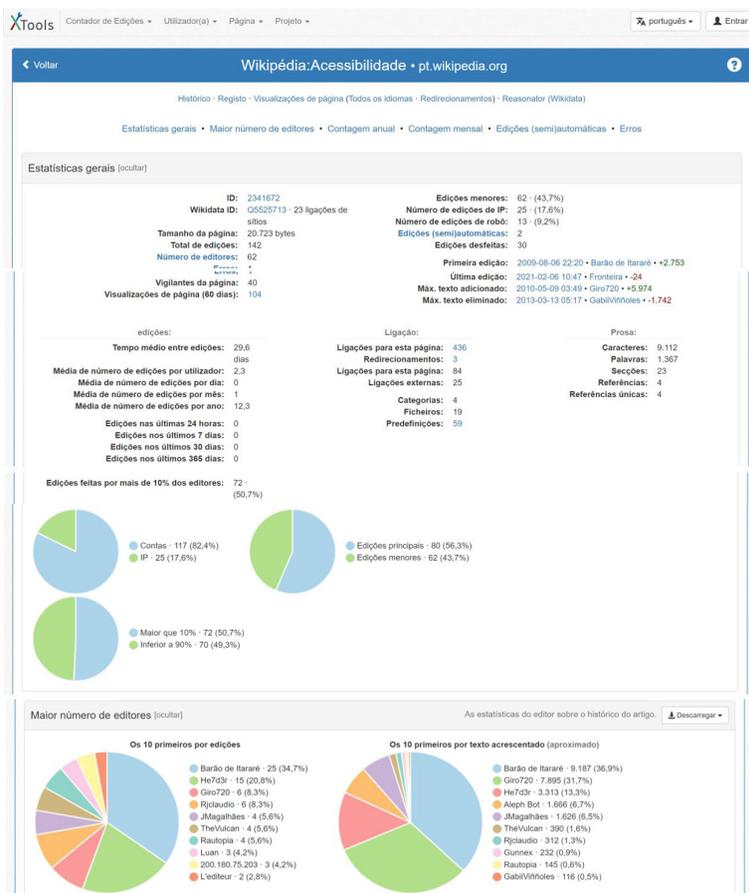
Fonte: <https://shre.ink/TFW2> [21 de agosto de 2022].

A análise do respetivo índice indica que o artigo se segmenta em 11 seções que se subdividem em: Estrutura de artigos; Seção introdutória; Títulos de seções; Estrutura de seções; Imagens; Outros idiomas; Estilos e opções de marcações: As melhores práticas: prefira usar marcação wiki e classes CSS em vez de outras alternativas; Código HTML obsoleto; Utilizadores com suporte limitado a CSS/JavaScript; Versões disponíveis dos artigos: Wikipédia audível; Impressão de artigos da Wikipédia; Versão para impressão;

Wikipédia móvel; Recursos: Utilização de alto contraste; Utilização de outras skins; Softwares e ferramentas de acessibilidade; Sugestões; Ver também; Notas; Ligações externas: Ferramentas de avaliação de acessibilidade para sites.

Além disso, alertamos para o facto de que na seção “Ligações externas” os links incorporados nas ferramentas de avaliação de acessibilidade para sites apresentarem problemas, quer no “daSilva - Avaliador de acessibilidade para sites”, que remete para <http://www.dasilva.org.br/>, quer no “Tawdis - Avaliador de acessibilidade para sites”, em que se torna difícil fazer o teste na versão gratuita, tendo sido aliás impossível de concretizar, mesmo após termos feito diversas tentativas. Já no respeito aos dados estatísticos da página do artigo (Figura 2), é possível verificar que a primeira edição data de 6 de agosto de 2009 e a última de 6 de fevereiro de 2021, contabilizando-se um total de 62 editores.

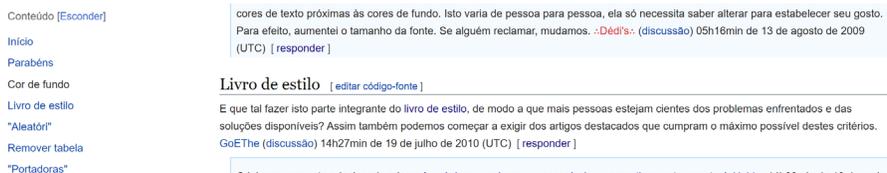
Figura 2 – Captura de ecrã das “estatísticas gerais” e ao “maior número de editores” do artigo da Wikipédia “Acessibilidade”.



Fonte: <https://shre.ink/TFW4> [21 de agosto de 2022].

Se acedermos ao espaço de discussão do artigo, é possível ainda verificar que existem seis entradas, das quais destacamos a que foi concretizada por GoEThe (Figura 3); em 2010, este wikipedista defendia que as questões de acessibilidade deveriam ser parte integrante do livro de estilo, sugerindo que os “artigos destacados cumpram o máximo possível destes critérios”.

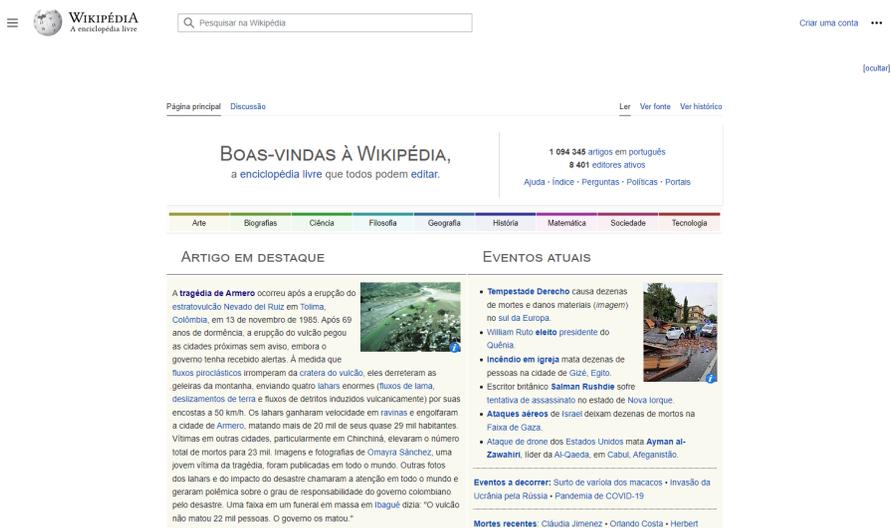
Figura 3 – Captura de ecrã relativo à página de discussão do artigo “Acessibilidade”.



Fonte: <https://shre.ink/TFWY> [21 de agosto de 2022].

Considerando agora as práticas de acessibilidade na Wikipédia, para a nossa análise e realização do teste que fizemos no accessMonitor, selecionamos, como mencionado, o artigo destacado em 21 de agosto de 2022, a saber, a “Tragédia de Amero” (Figura 4); o respetivo relatório das práticas de acessibilidade é apresentado nas Figuras 5 e 6.

Figura 4 – Captura de ecrã do portal da Wikipédia em língua portuguesa.

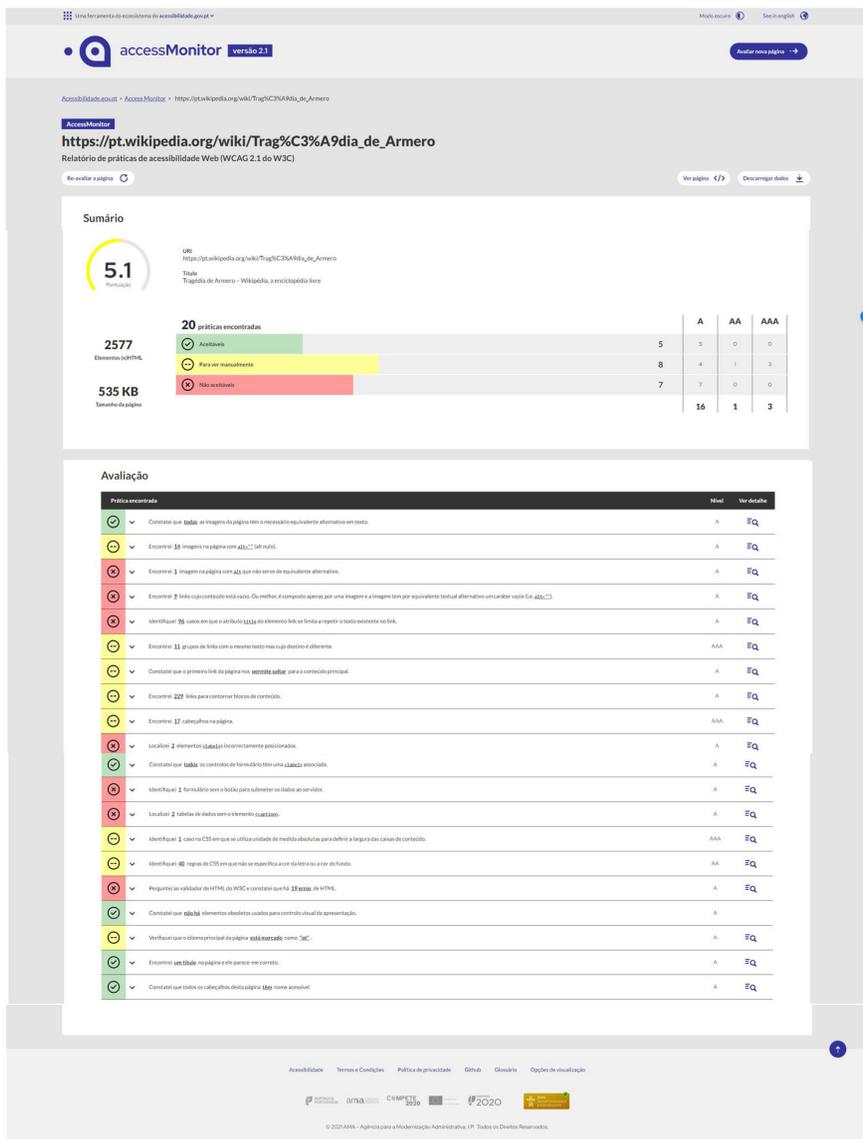


Fonte: <https://shre.ink/TFqd> [21 de agosto de 2022].

Para os wikipedistas, “Um artigo em destaque deve ser praticamente um artigo perfeito. Deve honrar a Wikipédia em português pela sua qualidade, independentemente

do tema em questão¹; a alusão à acessibilidade só é feita quanto à compreensão dos conteúdos, isto é, devendo ser acessíveis a um público mais abrangente no que respeita à ciência.

Figura 5 – Relatório das práticas de acessibilidade testadas no accessMonitor.



Retomando a análise no accessMonitor, às práticas de acessibilidade, do artigo destacado na Wikipédia lusófona dedicado à Tragédia de Amero, totalizou 5.1 em 10,

¹ https://pt.wikipedia.org/wiki/Wikip%C3%A9dia:Torne_aces%C3%ADveis_os_artigos_t%C3%A9cnicos [22 de agosto de 2022].

a inclusão social se apresenta como meio e fim a alcançar, estando, porém, dependente da sociedade como um todo e não só do indivíduo portador de deficiência. Em paralelo, o mundo digital e o mundo virtual estão presentes no cotidiano da nossa sociedade, sendo que o acesso ao digital e ao virtual se apresenta como um dos elementos prioritários a considerar, simultaneamente pelos indivíduos e pelos coletivos.

Neste contexto, sobretudo do digital, é indiscutível o papel que assume a Wikipédia, a enciclopédia da atualidade, conforme mencionamos, a partir da literatura. Aludimos, igualmente, e também a partir da literatura que convocamos, que a ela acedem alunos/estudantes de todos os níveis de ensino no mundo e, por tal, as questões associadas à acessibilidade, especificamente dos seus artigos, é uma preocupação, incluindo da comunidade de wikipedistas, voluntários que colaborativamente constroem este projeto global. Portanto, de igual modo, na Wikipédia lusófona se expressa aquela preocupação, embora as evidências da nossa análise, a um dos seus artigos destacados, tenha revelado que há ainda diversos aspetos a melhor, para uma acessibilidade plena.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARANHA, Salete. Paradigmas da Relação da Sociedade com as Pessoas com Deficiência. **Revista do ministério Público do Trabalho**, 2021, pp. 160-173.

ARENHARDT, Daniel; FRANCHI, Tatiane; COSTA, Vânia; GROHMANN, Márcia. Digital accessibility: An analysis of homepages of Federal Education Institutions of Brazil. **Education Policy Analysis Archives**, [S. l.], v. 25, p. 33, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.25.2639>

CARDOSO, Teresa; GAMEZ, Luciano; PESTANA, Filomena; PINTO, João. A Wikipédia no Movimento da Educação Aberta: Coreografia Reflexiva a partir da Rede Acadêmica Internacional WEIWER®. In C. Hardagh, E. Fonfoca & N. Camas (Org.). **Processos Formativos, Tecnologias Imersivas e novos Letramentos: Convergências e Desdobramentos**, 218-233. Curitiba: Editora Collaborativa, 2020. < <http://hdl.handle.net/10400.2/10929> >

CARDOSO, Teresa; PESTANA, Filomena; PINTO, João. Rede acadêmica WEIWER: a Wikipédia como objeto de estudo? **PRISMA.COM**, 40, 2019: 107-117. < <http://hdl.handle.net/10400.2/8950> >

CARDOSO, Teresa; PESTANA, Filomena; VALPADRINHOS, Cândida; COSTA, Isabel. Tecnologias Educacionais em Rede e Recursos Educacionais Abertos na Formação de Professores: Utopia ou Realidade? In Elena Mallman, A. Reginatto & T. Alberto (Org.). **Formação de Professores: Políticas Públicas e Tecnologias Educacionais** (Vol. 1), 63-81. São Paulo: Pimenta Cultural, 2021. < <http://hdl.handle.net/10400.2/11395> >

CARDOSO, Teresa; PESTANA, Filomena. Práticas e Recursos Educacionais Abertos na Educação de Adultos: um Projeto Inovador com Mulheres de Etnia Cigana. In Américo Silva & Ariana Silva (Org.) **A educação enquanto fenômeno social: avanços, limites e contradições**, Capítulo 3, pp. 28-42. Ponta Grossa: Atena Editora, 2022. < <http://hdl.handle.net/10400.2/11936> >

CLARK, Justin; ROBERT, Farris; REBEKAH, Heacock Jones. **Analyzing Accessibility of Wikipedia Projects Around the World**. Berkman Klein Center for Internet & Society Research Pub, 2017. < <https://cyber.harvard.edu/publications/2017/04/WikipediaCensorship> >

Instituto Nacional para a Reabilitação (INR). **Acessibilidades**, s.d. < <https://www.inr.pt/acessibilidades>>

KULKARNI, Mukta. Digital accessibility: Challenges and opportunities, **IIMB Management Review**, volume 31, Issue 1, 2019, pp. 91-98, ISSN 0970-3896. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.iimb.2018.05.009>.

LAZAR, Jonathan; GOLDSTEIN, Daniel & TAYLOR, Anne (2015). **Ensuring Digital Accessibility through Process and Policy**. USA: Elsevier Inc.

OMS. (2011). **Relatório Mundial sobre a Deficiência**. São Paulo: Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência. São Paulo: SEDPCD. ISBN: 978-85-64047-02-0

PESTANA, Filomena. **A Wikipédia como Recurso Educacional Aberto: um contributo para o Programa Wikipédia na Universidade**. Tese de doutoramento. Universidade Aberta, 2018. < <http://hdl.handle.net/10400.2/7372> >

PINTO, Sandra. **A acessibilidade para alunos com deficiência motora em escolas de ensino regular: um estudo de caso no concelho de Faro**. Dissertação de Mestrado. Universidade do Algarve, 2014. < <https://sapientia.ualg.pt/handle/10400.1/8121> >

RODRIGUES, Carina; ESPERANÇA, Cláudio; FRANCISCO, Manuela; SOUSA, Norberto & COSTA, Sandro. **Acessibilidade Web e Digital**. Coletânea de Textos. Leiria: Politécnico de Leiria, 2021. < https://www.researchgate.net/publication/349442493_ACESSIBILIDADE_WEB_E_DIGITAL >

SOUSA, Gracinda. **O aluno com deficiência motora e a acessibilidade arquitetónica no Ensino Básico**. Um estudo de caso: o Concelho de Guimarães. Tese de Doutoramento. Universidade Lusófona, 2009. < <http://hdl.handle.net/10437/1167> >

WIKIPÉDIA. **Acessibilidade**. < https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Trag%C3%A9dia_de_Armero&oldid=64235161 >

CAPÍTULO 10

INTERFACES GRÁFICAS PERSONALIZADAS PARA RESOLVER PROBLEMAS QUE REQUIEREN MÉTODOS NUMÉRICOS

Data de submissão: 31/07/2023

Data de aceite: 08/09/2023

Marta Graciela Caligaris

Grupo Ingeniería & Educación
Facultad Regional San Nicolás
Universidad Tecnológica Nacional
San Nicolás de los Arroyos
Buenos Aires, Argentina
CV

Georgina Beatriz Rodríguez

Grupo Ingeniería & Educación
Facultad Regional San Nicolás
Universidad Tecnológica Nacional
San Nicolás de los Arroyos
Buenos Aires, Argentina
CV

Lorena Fernanda Laugero

Grupo Ingeniería & Educación
Facultad Regional San Nicolás
Universidad Tecnológica Nacional
San Nicolás de los Arroyos
Buenos Aires, Argentina
CV

RESUMEN: No hay duda de la importancia de la resolución de problemas en la formación de ingenieros. En particular, resolver problemas vinculados a una especialidad permite a los

estudiantes de Ingeniería comprender que el aprendizaje de métodos numéricos es una necesidad y no tan sólo una obligación porque están incluidos en el plan de estudios. Abordar estos problemas utilizando recursos educativos digitales, brinda la posibilidad de que el alumno sea el protagonista de su propio proceso de aprendizaje y no un mero espectador debido a que, por medio de la manipulación de este tipo de recursos, los estudiantes pueden extraer conclusiones o analizar la influencia de los distintos parámetros que intervienen en el problema. Algunos programas matemáticos ofrecen la posibilidad de diseñar interfaces gráficas personalizadas. Aprovechando esta posibilidad, el Grupo de investigación GIE (Grupo Ingeniería & Educación) de la Universidad Tecnológica Nacional de Argentina viene desarrollando, desde el año 2008, una colección de interfaces gráficas personalizadas relacionadas con diferentes temas de Análisis Numérico. El uso de estas herramientas en clase está orientado, fundamentalmente, a generar situaciones donde los estudiantes no sólo aprecien la importancia de la aplicación de distintos métodos numéricos sino también puedan discutir algunos conceptos abstractos involucrados. Este trabajo muestra algunas de las interfaces gráficas personalizadas desarrolladas con SciLab, con las que se pueden resolver diferentes problemas de ingeniería utilizando métodos numéricos. Estos problemas están relacionados con

sistemas mecánicos masa – resorte, circuitos eléctricos y distribución de temperatura para diferentes configuraciones del dominio de análisis.

PALABRAS CLAVE: Interfaces gráficas personalizadas. Análisis Numérico. SciLab.

CUSTOM GRAPHICAL INTERFACES TO SOLVE PROBLEMS INVOLVING NUMERICAL METHODS

ABSTRACT: There is no doubt about the importance of problem solving in engineering training. In particular, solving specialty problems allows engineering students to understand that learning numerical methods is a necessity and not just a duty because they are included in the syllabus. Addressing these problems using digital educational resources, offers students the possibility to be the protagonist of their own learning process and not mere spectators because, manipulating this type of resources, students can draw conclusions or analyze the influence of the different parameters that intervene in the problem. Some math programs offer the ability to design custom graphical interfaces. Taking advantage of this possibility, the GIE Research Group (Engineering & Education Group) of the National Technological University of Argentina has been developing, since 2008, a collection of personalized graphical interfaces related to different topics of Numerical Analysis. The use of these tools in class is intended to generate situations where students not only appreciate the importance of applying different numerical methods, but also discuss some abstract concepts that are involved. This chapter shows some of the custom graphical interfaces developed with SciLab, with which different engineering problems can be solved using numerical methods. These problems are related to mass-spring mechanical systems, electrical circuits and temperature distribution for different configurations of the domain of analysis.

KEYWORDS: Custom graphical interfaces. Numerical Analysis. SciLab.

1 INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas es clave en la formación de ingenieros. En particular, en la asignatura Análisis Numérico, plantear problemas vinculados a la especialidad permite a los estudiantes descubrir la necesidad de aprender distintos métodos numéricos.

Para poder llevar adelante esta metodología de trabajo, se acude a la teoría de la Matemática en el Contexto de las Ciencias. En esta teoría, según Camarena Gallardo, la Matemática en el contexto de la ingeniería (Camarena Gallardo, 1995):

...es una estrategia didáctica que integra en los estudiantes el conocimiento matemático con el de la ingeniería. La matemática en contexto es un medio ideal para la enseñanza de las matemáticas en una escuela de ingeniería, más precisamente en escuelas donde la matemática, no es una meta por sí misma...

En este sentido, la utilización de recursos educativos digitales especialmente diseñados con este fin, brinda la posibilidad de convertir al alumno en protagonista de su

propio proceso de aprendizaje, analizando la influencia de los distintos parámetros que intervienen en los problemas, y sacando conclusiones.

El Grupo de investigación GIE de la Universidad Tecnológica Nacional viene desarrollando, desde el año 2008, una colección de interfaces gráficas personalizadas relacionadas con los diferentes temas de Análisis Numérico, con el objetivo de facilitar el proceso de aprendizaje de esta rama de la matemática.

En este trabajo, se muestran algunas de las interfaces gráficas personalizadas desarrolladas con SciLab, así como también ciertos problemas ingenieriles que pueden ser resueltos haciendo uso de las mismas.

2 LA MATEMÁTICA EN EL CONTEXTO DE LAS CIENCIAS

La Matemática en el Contexto de las Ciencias (MCC) es una teoría que reflexiona acerca de la vinculación que debe existir entre la matemática y las ciencias que la requieren, y se fundamenta en los siguientes paradigmas (Camarena Gallardo, 1995):

- la matemática es una herramienta de apoyo y disciplina formativa.
- la matemática tiene una función específica en el nivel universitario.
- los conocimientos nacen integrados.

El supuesto filosófico educativo de esta teoría es que el estudiante esté capacitado para hacer la transferencia del conocimiento de la matemática a las áreas que la requieren y con ello, que las competencias profesionales y laborales se vean favorecidas.

Se ha verificado, a través de la matemática en contexto, que el estudiante adquiere conocimientos estructurados y no fraccionados, logrando con ello estructuras mentales articuladas.

La matemática en contexto ayuda al estudiante a construir su propio conocimiento en forma sólida y duradera al permitirle el desarrollo de habilidades mentales mediante el proceso de resolución de problemas vinculados con sus intereses.

2.1 CONSECUENCIAS DE LA MATEMÁTICA EN EL CONTEXTO DE LAS CIENCIAS

La metodología de enseñanza basada en la MCC tiene importantes consecuencias en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. A continuación, se explicitan las más relevantes.

- **Desarrollo del pensamiento crítico:** la enseñanza de la MCC promueve el pensamiento crítico y analítico. Los estudiantes aprenden a resolver problemas y tomar decisiones basadas en un razonamiento lógico.

- **Aplicabilidad:** integrar la Matemática con la ciencia permite a los alumnos ver cómo los conceptos matemáticos tienen aplicaciones prácticas en el mundo real. Además, al relacionar la matemática con situaciones concretas se generan situaciones que aumentan la motivación y comprensión de los estudiantes.
- **Interdisciplinariedad:** al enseñar la MCC, los alumnos pueden apreciar cómo las matemáticas se entrelazan con otras áreas del conocimiento, fomentando así la interdisciplinariedad.
- **Resolución de problemas reales:** la enseñanza de la MCC brinda la oportunidad de resolver problemas del mundo real. Esto ayuda a los estudiantes a comprender cómo la Matemática es una valiosa herramienta para abordar desafíos en diferentes áreas.
- **Desarrollo de habilidades matemáticas:** las habilidades matemáticas son cada vez más importantes en un mundo impulsado por la tecnología y la ciencia. La enseñanza de la MCC proporciona a los alumnos las herramientas necesarias para enfrentar los desafíos del futuro.
- **Curiosidad científica:** la enseñanza de la Matemática vinculada con la ciencia puede despertar la curiosidad científica en los estudiantes. Al explorar los conceptos matemáticos que hay detrás de distintos tipos de fenómenos, pueden sentirse motivados para indagar más sobre el mundo que los rodea.

3 INTERFACES GRÁFICAS PERSONALIZADAS

Algunos programas matemáticos ofrecen la posibilidad de diseñar interfaces gráficas personalizadas (IGP). Estas se caracterizan por ser:

- interactivas, pues permiten un diálogo y un intercambio de información entre los estudiantes y las IGP. Por medio de su uso, los alumnos pueden obtener rápidamente respuestas a sus requerimientos, mostrando la solución buscada del problema ingresado.
- facilitadores de la individualización del trabajo de los alumnos, debido a que cada uno puede ejecutar todos los ejemplos que crea necesarios. De esta forma, cada estudiante lleva su ritmo de aprendizaje, más allá del que se impone durante la clase.

- fáciles de usar, ya que los conocimientos necesarios para utilizar las IGP son mínimos. Para su uso, no es necesario entender el código utilizado para generarlas.

Para analizar las características que poseen las IGP, se tomaron algunos de los ítems de la clasificación considerada por Marqués (1996).

3.1 PROPÓSITOS DE LAS INTERFACES GRÁFICAS PERSONALIZADAS

El uso de las IGP durante el proceso de aprendizaje de los estudiantes permite:

- resolver numéricamente el problema ingresado con cierto grado de precisión.
- propiciar que el aprendizaje de los métodos numéricos no se limite a la mera reiteración de fórmulas y pasos mecánicos, sino al análisis e interpretación de resultados.
- resolver la cantidad de problemas que se considere conveniente, sin encontrarse limitado por el tiempo ni por la posibilidad de cometer errores en la etapa de cálculo.
- comparar las soluciones numéricas obtenidas y analizar la forma en que influyen los distintos parámetros que intervienen en la solución numérica.
- abordar situaciones donde el alumno, por medio de la ejecución de ejemplos seleccionados por el docente, descubra y comprenda conceptos.
- afianzar y desarrollar ciertas habilidades matemáticas al resolver distintos problemas propuestos.

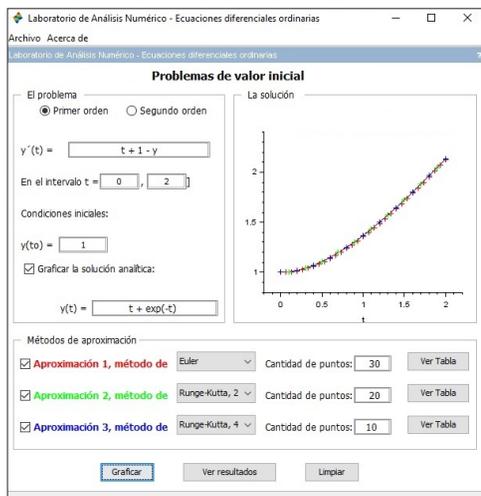
3.2 LAS IGP DE DISEÑO PROPIO

Las Figura 1 muestra las IGP que se elaboraron con SciLab. La elección del programa se basa en el hecho de que el mismo es un software libre, por lo tanto, los alumnos no tienen inconvenientes para acceder a éste.

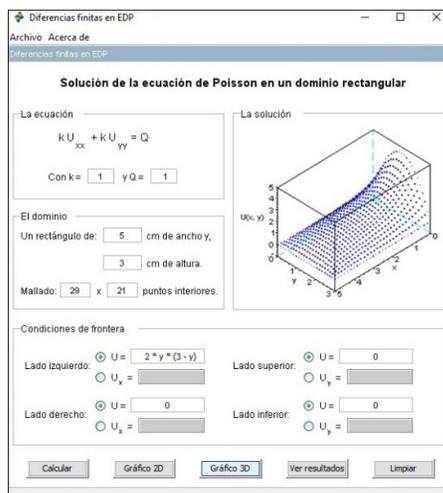
Con la IGP que se observa en la Figura 1.a, es posible resolver problemas de valor inicial (PVI), tanto de primero como de segundo orden, utilizando los siguientes métodos: Euler, Runge-Kutta de orden dos y Runge-Kutta de orden cuatro. Mientras que en las Figuras 1.b y 1.c, se presentan las IGP que permiten resolver ecuaciones diferenciales parciales (EDP) empleando el método de diferencias finitas.

La interfaz que presentan las IGP diseñadas es muy simple, lo cual hace que los estudiantes no requieran de ningún tipo de capacitación para su uso. Por esta razón, no se detalla la forma en la que se carga la información en las mismas o la manera en la que se obtienen las distintas salidas.

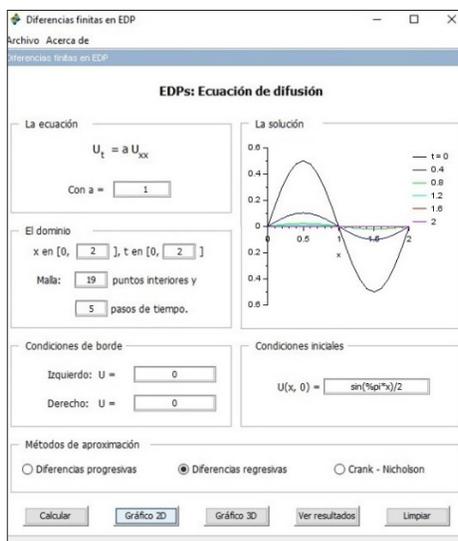
Figura 1. IGP que se elaboraron con SciLab.



(a)



(b)



(c)

4 LA MATEMÁTICA EN EL CONTEXTO DE LA INGENIERÍA

En las siguientes subsecciones, se detallarán algunos de los problemas ingenieriles que es posible trabajar con los estudiantes utilizando las IGP presentadas.

4.1 SISTEMAS MASA – RESORTE

Se propone a los alumnos estudiar el movimiento de una masa colocada en el extremo de un resorte horizontal de constante k . Cuando se aparta la masa de la posición

de equilibrio, aparece una fuerza restauradora dada por la ley de Hooke: $f = -k x$. Entonces, por la segunda ley de Newton, es posible escribir la ecuación diferencial que se debe resolver para conocer el movimiento de la masa en el extremo del resorte en un cierto intervalo de tiempo:

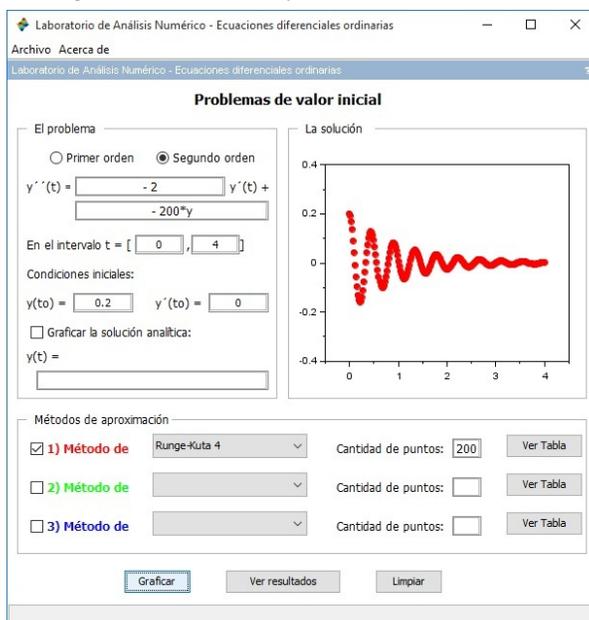
$$m x''(t) = -k x(t) \tag{1}$$

Si se considera un medio viscoso, se le debe sumar a la fuerza dada por la ley de Hooke, la fuerza viscosa determinada por la ley de Stokes. De esta forma, la ecuación a resolver posee, simplemente, un término más:

$$m x''(t) = -k x(t) - c x'(t) \tag{2}$$

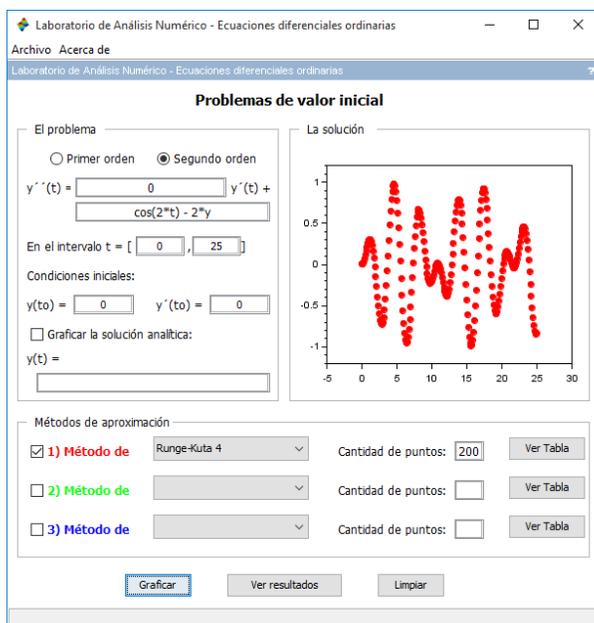
Para obtener la aproximación de la solución, se deben incorporar las condiciones iniciales. La solución de un problema de este tipo se observa en la Figura 2.

Figura 2. Movimiento de la partícula en un medio viscoso.



Si se considera una fuerza exterior, el problema resulta más complejo. La fuerza externa puede ser cualquiera, por lo tanto, puede ser elegida por el alumno. En la Figura 3, se observa la solución de un problema de este tipo (Caligaris et al., 2011).

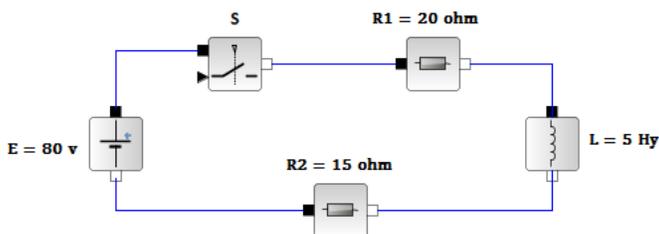
Figura 3. Movimiento de una partícula: oscilaciones forzadas.



4.2 CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Se propone a los alumnos analizar el comportamiento en régimen transitorio del circuito que se muestra en la Figura 4, al cerrar el interruptor S en $t = 0$.

Figura 4. Circuito propuesto en el problema.

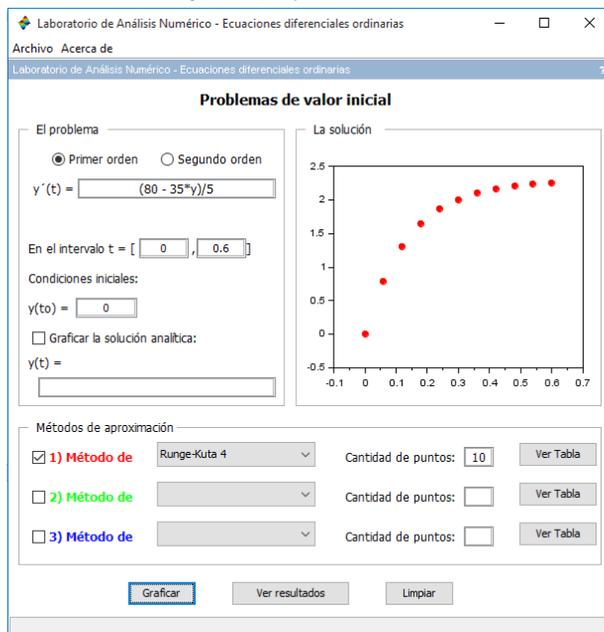


Aplicando la ley de Ohm, los alumnos pueden describir el comportamiento de la corriente mediante una ecuación diferencial: En la Figura 5, se puede observar la utilización de la misma IGP para obtener aproximaciones de la solución del PVI mostrado en la ecuación (3) (Caligaris et al., 2012).

$$5 I'(t) = 80 - 35 I(t), I(0) = 0 \quad (3)$$

Como se puede ver, se analizó el comportamiento del circuito en el intervalo de tiempo de 0 a 0,6 segundos.

Figura 5. Ejemplo de circuito RL.



4.3 CONDUCCIÓN DEL CALOR EN SÓLIDOS

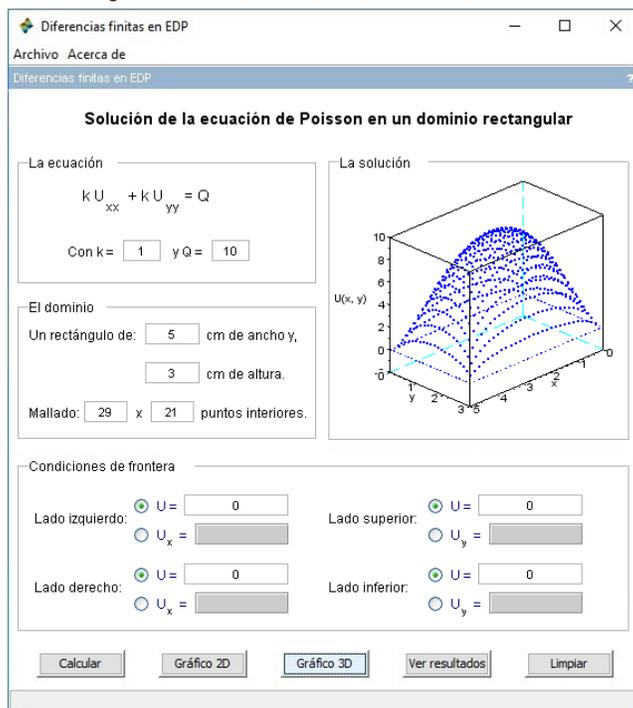
Cuando diferentes partes de un cuerpo están a distintas temperaturas, el calor fluye desde la parte más caliente hacia la más fría. Hay tres formas distintas en las que esta transferencia de calor tiene lugar: conducción, convección y radiación. En los sólidos no hay convección y la radiación es, generalmente, despreciable. Si las propiedades térmicas son constantes, y el régimen es estacionario, la ecuación de la conducción del calor en dos dimensiones se escribe:

$$k (T_{xx} + T_{yy}) + Q = 0 \quad (4)$$

que es la ecuación de Poisson. Esta ecuación se resuelve sujeta a ciertas condiciones iniciales y condiciones de frontera adecuadas.

En la Figura 6, se muestra la solución de un problema de este tipo que se puede proponer a los estudiantes para que sea analizado haciendo uso de la IGP diseñada (Caligaris et al., 2010).

Figura 6. Conducción del calor en estado estacionario.



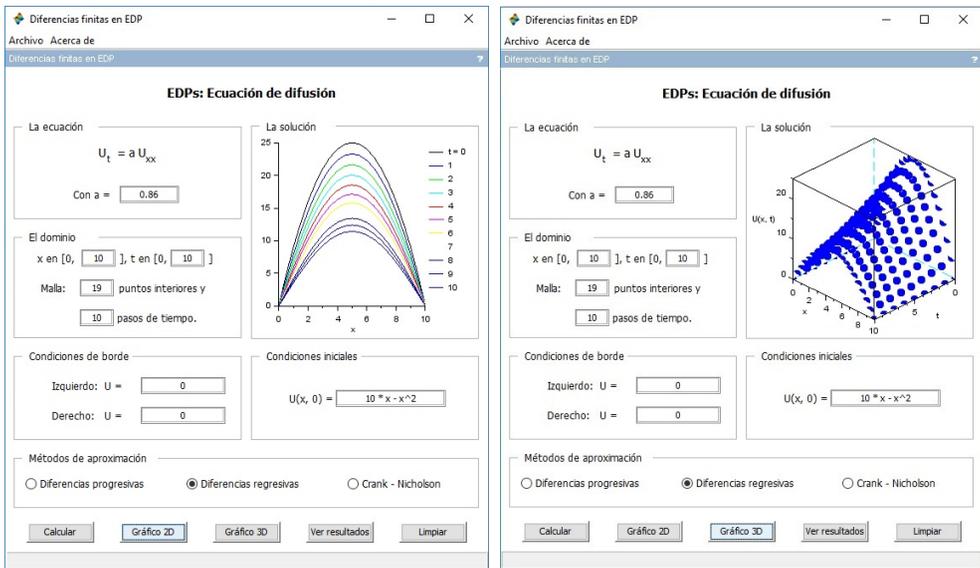
Cuando la conducción del calor no se realiza en estado estacionario, la ecuación que rige el problema, para una barra, es:

$$T_t - a^2 T_{xx} = 0 \quad (5)$$

con las correspondientes condiciones iniciales y de frontera. Esta ecuación también es conocida como la ecuación de difusión.

La Figura 7 muestra la solución de un posible problema de conducción del calor en estado transitorio que se le puede plantear a los estudiantes. Como se puede observar, esta IGP brinda la posibilidad de representar la solución obtenida en forma bidimensional (Figura 7.a) o tridimensional (Figura 7.b) (Caligaris et al., 2018).

Figura 7. La ecuación de difusión.



(a)

(b)

5 CONCLUSIONES

Reconocer cuándo un estudiante aprenderá mejor y qué posibles dificultades o inconvenientes encontrará deben ser las tareas principales de cualquier docente interesado en el aprendizaje de sus alumnos.

Las autoras de este trabajo consideran que utilizar IGP en la aplicación de una metodología de enseñanza basada en el enfoque de la MCC permite, por un lado, despertar el interés de los estudiantes y, por otro, encontrar sentido y gusto a la experiencia de aprender. Además, los invita a involucrarse de una manera más profunda en su proceso de aprendizaje. Al interactuar con las IGP, los estudiantes pueden experimentar un aprendizaje más activo y autónomo, lo que favorece la comprensión de los diferentes métodos numéricos que permiten obtener una solución aproximada de distintos problemas ingenieriles. Esta participación activa permite que los alumnos adquieran una formación más sólida, lo cual es un requisito esencial para cualquier futuro ingeniero.

REFERENCIAS

Caligaris, M., Rodríguez, R. & Laugero, L. (2010). *Visualización en la resolución numérica de EDPs*. Primer Congreso sobre los métodos numéricos en la enseñanza, la ingeniería y las ciencias. Facultad regional Haedo, Haedo, Argentina.

Caligaris, M., Rodríguez, G., Schivo, M., Romiti, M. y Laugero, L. (2011). *Herramientas que sitúan la matemática en contexto*. Actas de las II Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería, 60 – 65.

Caligaris, M., Rodríguez, G., Laugero, L. y Liria, L. (2012). *La resolución numérica de ecuaciones diferenciales en el contexto de los circuitos eléctricos*. Congreso Latinoamericano de Ingeniería y Ciencias Aplicadas – CLICAP 2012, Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria, San Rafael, Argentina.

Caligaris, M., Rodríguez, G., Laugero, L. y Folonier, M. (2018). *Visual apps and mathematical skills development*. En Gómez Chova, L., López Martínez, A. y Candel Torres, I. (Eds). *Proceedings of the 11th International Conference of Education, Research and Innovation*, (pp. 3785 – 3793). Sevilla, España.

Camarena Gallardo, P. (1995). *El contexto de las ecuaciones diferenciales lineales*. Memorias del 6º Coloquio Académico. México, ESIME-IPN.

Camarena Gallardo, P. (2009). *La matemática en el contexto de las ciencias*. Revista Innovación Educativa, 9 (46), 15 – 25.

Marqués, P. (1996). *El software educativo*. Universidad Autónoma de Barcelona. Disponible en http://www.lmi.ub.es/te/any96/marques_software/.

CAPÍTULO 11

CÓMO ELABORAR CITAS Y REFERENCIAS CON ESTILO APA 7 Y EL PROCESADOR DE TEXTOS WORD

Data de submissão: 21/09/2023

Data de aceite: 10/10/2023

Adriana Barraza López

Docente Investigador Asociado C
de Tiempo Completo

Universidad de la Ciénega del

Estado de Michoacán de

Ocampo, México

<https://orcid.org/0000-0002-8748-7258>

RESUMEN: El manual Cómo elaborar citas y referencias con estilo APA7 y el procesador de texto Word tiene como objetivo mostrar una forma sencilla de aprender y practicar la manera de utilizar el procesador de texto para la cita y registro de fuentes de información empleados en trabajos académicos y profesionales, tomando consciencia de la honestidad académica y dando sustento teórico a los escritos. La metodología empleada en este manual es expositiva y utiliza la técnica demostrativa para el uso de word, por medio de imágenes de pantalla que guían el procedimiento. Desde la experiencia de esta autora, los estudiantes “plagian” porque desconocen las reglas para citar las fuentes de información con los lineamientos APA7 y las facilidades que ofrece el procesador de texto Word en este sentido.

Este manual subsana esa situación, según se ha observado a lo largo del tiempo en que se ha aplicado en alguno de los muchos cursos que la autora ha impartido. Un manual no soluciona todos los problemas de citación y referenciación, pero sí contribuye a disminuir los problemas de plagio y es una invitación a seguir profundizando en el amplio mundo del Estilo APA y su manual de publicaciones.

PALABRAS CLAVE: Normas APA 7. Procesador de textos. Registro de fuentes. Citación.

HOW TO PREPARE CITATIONS AND REFERENCES WITH APA 7 STYLE AND THE WORD WORD PROCESSOR

ABSTRACT: The manual How to prepare citations and references with APA7 style and the word processor aims to show a simple way to learn and practice how to use the word processor to cite and record sources of information used in academic and professional works., becoming aware of academic honesty and giving theoretical support to the writings. The methodology used in this manual is expository and uses the demonstrative technique for de use of word, through screen images that guide the procedure. From this author’s experience, students “plagiarize” because they do not know the rules for citing sources of information with APA7 guidelines and the facilities that the Word processor offers in

this regard. This manual corrects that situation, as has been observed over the time in which this manual has been applied in one of the many courses that the author has taught. A manual does not solve all citation and referencing problems, but it does contribute to reducing plagiarism problems and is an invitation to continue delving into the wide world of APA Style and its publication manual.

KEYWORDS: APA 7 style. Word processing. Source registration. Citation.

1 INTRODUCCIÓN

La *American Psychological Association*, mejor conocida como APA, publicó en 1929 un breve manual de siete páginas sobre el “procedimiento estándar” para publicar artículos científicos (APA, 2010). En ese momento, era necesario organizar a los investigadores para darle uniformidad a sus escritos, que dicho sea de paso, se capturaban en máquinas de escribir.

Ochenta años después, con la expansión de las nuevas tecnologías, el Manual de publicaciones de APA se ha consolidado como una autoridad editorial y ha trascendido las fronteras académicas para instalarse en los ámbitos empresariales, donde se requieren informes bien elaborados para la toma de decisiones. En octubre de 2019 salió la séptima edición, que es el soporte de este curso.

Aunque el Manual de publicaciones aborda principios de escritura, elementos y formato del escrito, lineamientos del lenguaje libre de sesgo, mecánica de estilo, etc., en este Manual para elaborar citas y referencias con estilo APA7 y el procesador de textos Word, nos centraremos en los lineamientos generales para la citación y en los principios de las entradas de la lista de referencias.

El objetivo del presente Manual es que al finalizar la lectura del manual, el usuario utilizará el procesador de texto para insertar referencias de APA de diversas fuentes de información en documentos académicos o profesionales, de acuerdo con el Manual de estilo de la APA 7 y valorando la importancia de dar el respectivo crédito al autor consultado en cualquier situación académica y profesional.

Los objetivos específicos: 1) Conocerá las normas de estilo de referencia académica a partir de la síntesis del Manual de Estilo APA cuarta edición en español, de la séptima edición en inglés. 2) Utilizará el procesador de texto para insertar correctamente las citas de APA en una investigación documental en una práctica con computadora para cumplir con los lineamientos académicos. 3) Valorará la importancia de reconocer la autoría de las fuentes de información.

El presente Manual proporcionará a los usuarios los siguientes beneficios:

- Conocer los principios del Apastyle.

- Practicar herramientas actuales para la elaboración de documentos académicos o reportes profesionales.
- Demostrar confianza en la entrega de sus documentos o reportes, sabiendo que están fundamentados y cumplen con la honestidad académica.

2 NORMAS DEL ESTILO APA

El APAstyle sirve para:

- Establecer normas de estilo y componentes del lenguaje científico y académico, y facilitar la comprensión.
- Estandarizar la cita de autores en los trabajos escolares, de nivel licenciatura y posgrado.
- Recuperar las fuentes de información en la lista de referencias al final del trabajo.

En este sentido, las normas APA nos ofrecen una orientación para la elaboración de trabajos académicos, aunque en su séptima edición, en aras de una mayor accesibilidad e inclusividad, se ha flexibilizado el uso de tipografías, se ha simplificado las citaciones en el texto y se han ampliado los ejemplos de referencias para facilitar su uso.

2.1 NORMAS APA DE CITACIÓN EN TEXTOS

Las Normas APA indican procedimientos claros para atribuir la información al autor dentro del texto, a diferencia de lo que se hacía en la educación básica, de colocar citas al pie de página para referirlo. Además, se utilizaban abreviaturas latinas como *Ibid*, *ibídem*, *op.cit*, etc., las cuales ya no se utilizan en esta forma de citar.

Una **cita** es la manera de dar crédito y reconocimiento a las investigaciones, ideas, afirmaciones o teorías de otros autores, respetando sus derechos, al ser incluidas parcialmente en un texto con referencia precisa de su origen o fuente. Las **citas** aparecen en el texto y guían al lector a las referencias, las cuales se encuentran al final de tu trabajo académico.

Las **referencias** son el conjunto de datos que permite identificar a la fuente de información de la que proceden las citas o la paráfrasis del texto, se ubican al final del documento, en orden alfabético y con un estilo de sangría francesa.

¿Cuándo se debe citar una fuente? Cuando en tu trabajo hayas tomado frases, párrafos, datos duros o ideas de cualquier documento impreso, digital o audiovisual. Una cita es la invitación a un autor para que apoye tu investigación, por lo que debe ser de calidad. Debemos ser cuidadosos con el número de invitados a tu trabajo: uno lleno de

citas, o lo que es peor, copiado y pegado (cut&paste), manifiesta pobreza en la generación de ideas.

Existen dos formas de realizar una cita, todo dependerá de lo que se desee enfatizar o resaltar con ella:

1. Hace énfasis en el autor
2. Hace énfasis en las ideas

2.2 CITA DIRECTA O TEXTUAL

Una cita es directa o textual cuando se extraen fragmentos o ideas parciales de un texto, y deben reproducirse de forma exacta, sin cambios. Siempre debe indicarse en el texto el autor, año y la página específica de la cita. Si el material no cuenta con paginación, deberá anotarse el número del párrafo (APA, 2021).

Los elementos son:

- **Apellidos del autor** (solo el primer apellido o el apellido más conocido),
- **año del texto citado**, cita (entre comillas dobles se transcribe el texto a citar) y
- **página** (al final de la cita, entre paréntesis, se pone la página del libro o artículo que fue citado).

Existen dos formas de citación en el texto: la parentética y la narrativa.

- En las citas parentéticas aparecen el nombre de autor y la fecha de publicación entre paréntesis.
- En las citas narrativas, tanto el autor como el año, se incorporan en la redacción del párrafo.

Cita corta (menos de 40 palabras):

- Su extensión es breve o menor a 40 palabras, se coloca dentro del párrafo, entre **comillas** y al final, entre paréntesis se señalan los datos de referencia.
- Las palabras o frases omitidas se reemplazan con puntos suspensivos (...)
- Si la cita se basa en el texto, se coloca la frase textual entre comillas y los datos al final de la frase citada.
- Si es una cita basada en el autor deberá hacer referencia al autor al inicio de la cita y el año, posteriormente colocar la cita textual entre comillas y al final el número de página.

Cita textual larga con 40 o más caracteres

Cuando la cita tiene 40 o más caracteres, se separa del texto, en un bloque aparte, sin comillas y con la referencia al final, incluida la página. En caso de no tener

página (como ocurre en algunas páginas web) se incluye el número de párrafo y se abrevia **parr.**

Recomendaciones generales para las citas textuales

- En citas cortas usa comillas.
- En citas textuales largas, omite las comillas.
- Usa los puntos suspensivos dentro de paréntesis (...) para indicar que se ha omitido información en la fuente original.
- Si requieres enfatizar una palabra o frase, las debes de señalar en cursiva.
- Si realizas una cita de una cita, es decir cuando se hace una cita y el autor original se está basando en otra cita, no la omitas; escríbela exactamente como aparece en el texto. Estos trabajos no se incluyen en la lista de referencias al final. Solo incluye la información de la cita en la que te basaste: Brown (1967), citado por Smith (1970, p.27), descubrió que...

2.3 CITA INDIRECTA O PARÁFRASIS

Este tipo de citas presentan una idea que no es del autor, pero que ha sido modificada o adaptada en palabras propias del escritor o investigador. La manera en que deberán presentarse en el texto será de acuerdo con las normas de citación textual.

2.4 REGLAS SEGÚN EL NÚMERO DE AUTORES

Un autor

En el caso de que el autor sea uno, las citas pueden incorporarse en el texto de las siguientes maneras:

- De acuerdo con **Meléndez Brau (2000)**, el trabajo afecta los estilos de ocio... (énfasis en el autor)
- En un estudio sobre la influencia del trabajo sobre los estilos de ocio (**Meléndez Brau, 2000**). (énfasis en las ideas)
- En el año **2000**, **Meléndez Brau** estudió la relación entre los estilos de ocio y el trabajo...

Dos autores

Cuando se trata de dos autores y se quiere resaltar el texto citado, sus apellidos van separados por “y”; en caso de que se publique en inglés se colocará “&”. Esto deberá repetirse cada vez que aparezca la referencia en el texto.

Ejemplo de Cita textual con dos autores:

- Al inicio del párrafo- William Ayers y Ryan Alexander-Tanner (2013) indicaron que “los niños tienen menos habilidades que las niñas”...
- Al final del párrafo- “En estudios psicométricos realizados por la Universidad de Connecticut, se ha encontrado que los niños tienen menos habilidades que las niñas” (Ayers y Alexander-Tanner, 2013, p.5).

Tres a cinco autores

Cuando se trata de tres a cinco autores, la primera vez que se hace la cita se deben escribir todos los apellidos. En caso de que se requiera utilizar la cita por segunda vez, sólo se debe citar al primer autor y se agregan las siglas “et al.”

Ejemplo de Cita textual:

- La primera vez que se cita- (Moore, Estric, McGillis, y Spelman 1984, p.33)
- Referencias subsecuentes- (Moore et al., 1984 p.46)

Seis o más autores

Cuando son seis o más autores, las normas indican que se cita el primer apellido y seguido se colocan las siglas et al. desde la primera citación.

Ejemplo:

En un estudio reciente, Rodríguez et al. (2001) identificaron...

2.5 LA LISTA DE REFERENCIAS VS. BIBLIOGRAFÍA

Las listas de referencias solo incluyen las fuentes que se utilizaron de apoyo para sustentar los hechos, argumentos y opiniones que el autor quiere expresar en el trabajo, con la finalidad de orientar la consulta de éstas a los lectores y con ello garantizar que el investigador se ha documentado correctamente.

En lo que respecta a la bibliografía, ésta se comienza a elaborar una vez que se ha elegido el tema e inicia la etapa de documentación. Conforme se avanza en el proyecto, éste debe ir documentando cada una de las fuentes de información consultadas. Estas fuentes solo se muestran en la parte final del documento, y no se citan en el texto.

Las referencias son un listado de las fuentes citadas en el texto, permitiendo identificarlas y localizarlas al final del documento. El autor solo incluye aquellas fuentes que utilizó en su trabajo. En lo que respecta al formato debe ir a doble espacio y con sangría en la entrada.

La lista se elabora con los siguientes elementos:

- **autor,**
- **año de la publicación,**

- **título y**
- **datos de publicación.**

Es importante cuidar la ortografía de los nombres propios y de las palabras en lenguas extranjeras, incluyendo acentos u otros signos especiales.

Para elaborar el listado de referencias, deben considerarse las siguientes características:

- Cada una lleva una sangría francesa. En el procesador de texto se indica en el párrafo.
- Se ordenan alfabéticamente de acuerdo con los apellidos de los autores. En caso de coincidencia en los apellidos, se ordenan por la inicial del nombre.
- Si hay varias obras del mismo autor, se deberán ordenar por año de publicación, primero el más antiguo.
- Si dos obras son del mismo año, se organizan en orden alfabético y a la primera se le añade la letra **a** después del año, **a** la segunda la **b**, y así sucesivamente: (2022**a**), (2022**b**).

2.6 EJEMPLOS DE REFERENCIAS

A continuación, se presentarán los elementos de las referencias de las fuentes de información más comunes consultadas para la elaboración de trabajos y ejemplos de cómo realizarlas. Están organizadas de acuerdo con su origen. Ver figura 1.

Un aspecto que debemos tomar en cuenta en esta cuarta edición en español, séptima en inglés, de APA es que algunos datos que antes se colocaban en las referencias, ahora ya no son requeridos. Por ejemplo: en los libros, ya no es necesario ubicar el lugar de edición, o en los documentos procedentes de páginas web, ya no es necesario escribir Recuperado de, solo en algunos casos señalados.

Figura 1. Elementos de las referencias más comunes.

Libros		
Tipo de publicación	Datos de la referencia	Ejemplo
Libro Forma básica	Apellido del autor, A.A. (Año). <i>Título</i> . (Número de edición, si no es la primera). Editorial.	Goleman, D. (2008). <i>Inteligencia Emocional</i> . Kairos.
Libro con un autor	Apellido, A. A. (Año). <i>Título</i> . Editorial	Sadoul, G. (2004). <i>Historia del cine mundial desde los orígenes</i> . (10ma ed). Siglo XXI editores.

Libro con editor (los capítulos se escriben por varios autores):	Apellido, A. A. (Ed.). (Año). <i>Título</i> . Editorial	Sánchez, M, y Escamilla, J. (Ed.). (2018). <i>Universidades de México: Experiencias y reflexiones de la RIE 360</i> . Imagina.
Libro en línea	Apellido, A. A. (Año). <i>Título</i> . Editorial. Si el libro tiene DOI, se escribe en lugar de la URL.	Schiraldi, G. R. (2009). <i>The post-traumatic stress disorder sourcebook: a guide to healing, recovery, and growth</i> . doi: 10.1036/0071393722
Capítulo de un libro	Apellido, A. A. (Año) Título del capítulo. En Apellido (editor, coordinador y/o compilador), <i>Título del libro del que se tomó el capítulo</i> (páginas). Editorial.	Brailowsky, R. (2001). Antropología: El camino para sustanciar la diversidad cultural. En L. M. Torres (Ed.), <i>Ciencias Sociales: Sociedad y cultura contemporáneas</i> (pp. 136-183). International Thomson Editores.
Libro de consulta impreso y digital	Apellido, A.A. (Ed.). (Año) <i>Título</i> . Editorial	Bobbio, N., Matteucci, N. y Pasquino, G. (Eds.) (2002). <i>Diccionario de política</i> . Siglo XXI editores.
Entrada de consulta en línea sin autor o editor	En este caso, se coloca el concepto buscado en cursivas en lugar del autor. Si no tiene fecha, se escribe s.f. que significa sin fecha.	<i>Cotización</i> (s.f.). En Diccionario de Economía y Finanzas. http://www.eumed.net/coursecon/dic/C.htm#cotizaci%C3%B3n
Publicaciones periódicas (revistas impresas y digitales)		
Tipo de publicación	Datos de la referencia	Ejemplo
Artículo de revista científica	Apellido, A.A. (Año). Título del artículo. <i>Título de la publicación periódica</i> . Número de Volumen, (si está disponible, también el número de edición), página/s.	Trejo-Castillo, W., Correa-Rosado, C., Castro-Sauri, L. y López-Magaña, A. (1998). Angioplastia renal transluminal percutánea: experiencia en tres enfermos. <i>Revista Mexicana De Radiología</i> , 52(1), 3-16

Artículo de revista en línea	Apellido, A.A. (Año). Título del artículo. <i>Nombre de la revista</i> , Número de Volumen, (si está disponible, también el número de emisión), pp-pp. URL completa o doi, si lo tiene.	Razo, I.; Dibut, L., e Inigo, E. (2016). Aseguramiento de la calidad en la educación superior: experiencia de la universidad del golfo de California, México. <i>Universidad y Sociedad</i> , 8(1), 190-198. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2218-36202016000100028&lng=es&nrm=iso Ortiz-Soriano, A. (2023) Perspectiva kantiana sobre el Estado y la educación. <i>Sophia, colección de Filosofía de la Educación</i> , 35, 159-184. https://doi.org/10.17163/soph.n35.2023.05
Periódico (impreso con autor)	Apellido, A. A. (Año, Día y Mes) Título del artículo. <i>Nombre del periódico</i> , pp-pp.	Arana, L. (2023, 6 de marzo) Usan acero del aeropuerto de Texcoco para L12. <i>El Universal</i> , A12.
Periódico (online):	Apellido, A. A. (Año, Día y Mes) Título del artículo. <i>Nombre del periódico</i> . URL	Almanza, Erick. (2019, 31 de marzo). Arrancan campañas para gubernatura de Puebla. <i>El Financiero</i> . https://elfinanciero.com.mx/nacional/arrancan-campanas-para-gubernatura-de-puebla

Disertaciones doctorales y tesis de maestría

Tipo de publicación	Datos de la referencia	Ejemplo
Tesis o disertación sin publicar en bases de datos	Autor, A.A. (Año) <i>Título de la tesis doctoral o tesis de maestría</i> [Tesis doctoral inédita o tesis de maestría inédita]. Institución.	Morales, A. (2016) <i>Quality, Efficiency and Customer Orientation in Higher education</i> [tesis doctoral inédita]. Universidad Autónoma de Barcelona.
Tesis o disertación publicada en bases de datos	Autor, A.A. (Año). <i>Título de la tesis doctoral o tesis de maestría</i> [Tesis doctoral inédita o tesis de maestría inédita, Institución que otorga el título]. Nombre de la base de datos. Nombre del archivo. O doi.	Hollander, M.M. (2017) <i>Resistance to authority: Methodological innovations and new lessons from the Milgram experiment</i> (Publicación No. 10289373) [Disertación doctoral, University of Wisconsin-Madison]. ProQuest Dissertations and Theses Global.

Medios audiovisuales		
Tipo de publicación	Datos de la referencia	Ejemplo
Fotografías	Fotógrafo (Año). <i>Título</i> [Fotografía] Nombre de la colección o sitio de donde se obtuvo la fotografía. URL.	McCurry, S. (1985) <i>Afghan girl</i> [Fotografía]. National Geographic. https://www.nationalgeographic.com/es/mundo-ng/grandes-reportajes/la-muchacha-afgana-una-vida-desvelada-2_1037
Notas de conferencias	Autor (año, día y mes). [notas de la conferencia sobre x tema] Institución. URL	Canan, E., & Vasilev, J. (2019, 22 de mayo). [Notas de la conferencia sobre distribución de recursos]. Department of Management Control and Information Systems, University of Chile. https://uchilefau.academia.edu/ElseZCanan
Diapositiva de PowerPoint	Autor, A. (año, día y mes). <i>Título</i> [Diapositivas de PowerPoint]. Sitio. URL	Zabalza, M. (2008, 1 de diciembre) <i>El papel del profesorado en el Espacio Europeo de Educación Superior</i> [Diapositivas de PowerPoint]. Slideshare. https://es.slideshare.net/catedraunesco/el-papel-del-profesorado-m-ngel-zabalza-presentation
NOTA: De acuerdo con APA7 (2021), si las diapositivas proceden del sitio web de un salón de clases, un sistema de gestión de aprendizaje (p. ej. Blackboard, Canvas, Moodle) o la intranet de una empresa, y el público tiene acceso a ese recurso, se proporciona el nombre del sitio y la URL. En caso de que no se pueda acceder, se citan las fuentes como “comunicaciones personales” y no se enlista en las referencias.		
Infografías	Apellido, A. (año) <i>Título</i> . [Infografía]. Sitio/ institución. URL	SEP (s.f.) <i>¿Cómo hacer tu registro en Prepa en línea-SEP?</i> [infografía]. Prepaenlínea. https://prepaenlinea.sep.gob.mx/registro/registro-de-aspirante/recursos-convocatoria/infografia/
Podcast	Apellido, A. (Fecha). <i>Título del podcast</i> [Podcast en audio]. *Recuperado de http://www.example.com	Van Nuys, D. (Productor). (19 de diciembre de 2007). <i>Shrink rap radio</i> [Podcast en Audio]. Recuperado de http://www.shrinkrapradio.com .
Referencias en Internet y redes sociales		
Tipo de publicación	Datos de la referencia	Ejemplo
Video de YouTube	Autor (o grupo) (año, día y mes). <i>Título</i> [Video]. YouTube. URL	Grupo Fórmula (2023, 6 de marzo) <i>Se frena juicio de amparo de Yasmín Esquivel contra la UNAM por plagio de tesis</i> . [Video] YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=5a02NFU5ncM

Seminario web, grabado	Apellido de Autor, A. (año) Título [descripción] Institución. URL	Barraza, A. (2023, 14 de febrero) Transforma tu pasión por la educación en una habilidad rentable. [Webinar] Inventiva. https://www.youtube.com/watch?v=Sel573pTjng&t=4223s
Videos de Youtube, Vimeo, DailyMotion, etc	Autor, A. A. [Nombre de usuario]. (Año, mes día). <i>Título del video</i> [Archivo de video]. URL	Apsolon, M. [markapsolon]. (2011, September 9). <i>Real ghost girl caught on Video Tape 14</i> [Archivo de video]. http://www.youtube.com/watch?v=6nyGCbxD848
Mensaje publicado en un blog	Apellido, A. (año, mes y día). Título del post [Mensaje en un blog]. <i>Nombre del blog</i> . URL	Barraza, A. (7 de junio de 2015) Ciberperiodismo en tiempo real [Mensaje en blog]. <i>Prácticas ciberperiodísticas y más...</i> https://solopracticasciberperiodisticas.blogspot.com/2015/06/ciberperiodismo-en-tiempo-real.html
<p>En el caso de las redes sociales, pueden citarse de 3 maneras:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Citar como una página web en general, incluyendo un enlace en el texto, sin incluirlo en la lista de referencia. • Citar como comunicación personal, esto cuando las cuentas son privadas y no se puede acceder de manera general. Solo se cita en el texto (comunicación personal, fecha) y no se lista en las referencias. • Citar en texto y con referencia, como se muestra en los ejemplos siguientes: 		
Mensaje publicado en Facebook	Autor, A.A. (Año, día y mes) <i>Título (las primeras 20 palabras)</i> . [enlaces adjuntos] [Actualización de estatus]. Facebook. Recuperado fecha de URL	El País. (2020, 29 de enero). <i>El republicano ha cumplido este miércoles al mediodía una de sus principales promesas electorales con la firma del nuevo tratado</i> [Enlace adjunto] [Actualización de estado]. Facebook. Recuperado el 29 de enero de 2020 de: https://www.facebook.com/elpais/posts/1015700142452157
Mensaje en Tweet	Autor, A.A. [nombre de usuario] (Año, mes y día) <i>Título (las primeras 20 palabras)</i> . [enlaces adjuntos] [Tweet]. Recuperado de URL	Pictoline [@pictoline]. (2020, 28 de enero). <i>El coronavirus de Wuhan, China Si no has estado al tanto de lo ocurrido en la última semana, estos son</i> [Miniatura con enlace adjunto] [Tweet]. Recuperado el 29 de enero de 2020 de: https://twitter.com/pictoline/status/1222267614765953025

Fuente: Elaboración propia a partir de American Psychological Association (APA, 2010 y 2021) y Cuevas, Díaz, y Hernández-Sampieri (2020).

3 EL PROCESADOR DE TEXTOS WORD

Los procesadores de texto más conocidos y empleados son *Microsoft Word*, de la paquetería de Office; *Open Office*, software libre; y *Pages* de Apple.

En las siguientes imágenes, vamos a conocer dónde se encuentra ubicada la pestaña **Referencias** y los comandos de *citación* y *bibliografía*.

En primer lugar, requerimos un texto en el que aplicar el Comando:

3.1 LOS VIDEOJUEGOS

Las posibilidades de incorporar los videojuegos como herramienta pedagógica han sido discutidas a partir de su irrupción en la vida cultural a mediados de los ochenta. Desde el mundo educativo se entendió que los videojuegos permitían vincular a las nuevas generaciones, nacidas en la era digital, con los programas pedagógicos clásicos. Además, se interpretó que esa operación no generaría excesivos problemas, ya que la utilización de juegos es una herramienta ampliamente explorada en el ámbito educativo. Sin embargo, cuando se analizan las experiencias educativas con videojuegos aparecen más sombras que luces.

Muchas de estas sombras se han generado por la falta de reflexión acerca del medio y su potencial real. El videojuego es un juego, pero incorpora una serie de mecanismos que lo diferencian de otros y lo hacen más complejo (Álvarez, 2013). Esta falta de reflexión y entendimiento del medio ha provocado que las esperanzas sobre las posibilidades pedagógicas de los videojuegos se hayan enfriado. En las siguientes páginas analizaremos las experiencias en el medio educativo y las oportunidades que los videojuegos ofrecen en este ámbito a partir de la noción de serious games. Este tipo de videojuegos ha puesto las bases para su uso con fines de aprendizaje.

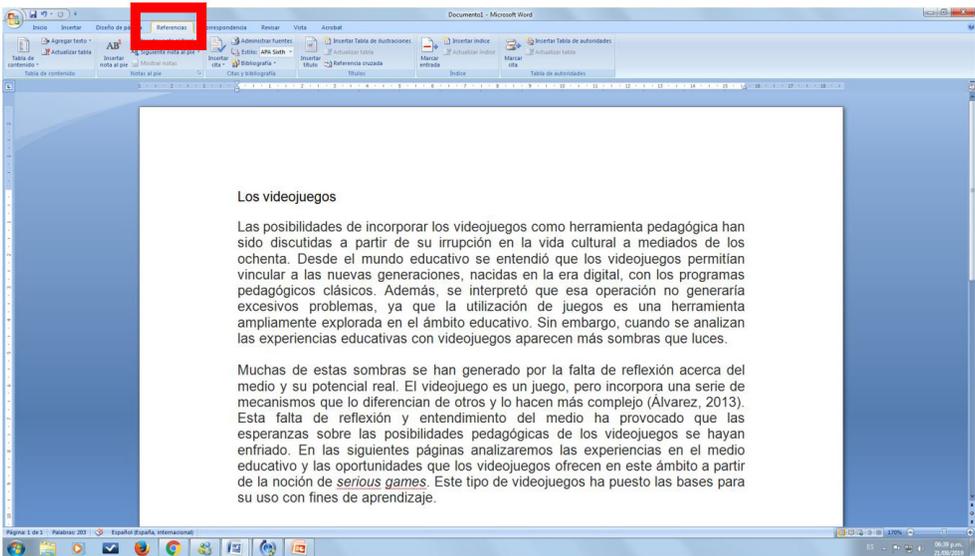
3.2 EFECTOS PERNICIOSOS

- **Ludopatía:** Pueden suponer un desorden grave en la vida. El jugador es obsesivo, ha perdido el control sobre el juego y recurre a mentiras para seguir jugando.
- **Individualismo:** se antepone el uso del videojuego a otras actividades como el deporte, la lectura o el contacto con los amigos. Se produce una ruptura con la vida social, llevando a un aislamiento de consecuencias nefastas.
- **Pérdida de la noción de realidad:** en los casos más graves, la práctica excesiva de estos juegos lleva al niño a una huida del mundo real encerrándose en otro virtual.

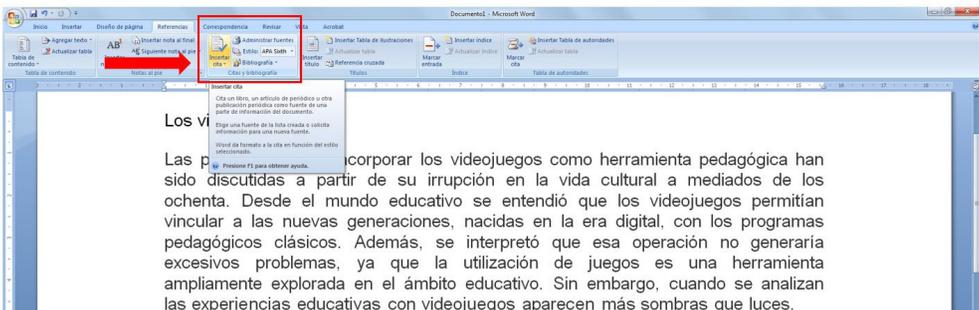
- **Depresión y ansiedad:** la atención puesta en el juego desarrolla un agotamiento y un cansancio del sistema nervioso con aparición de síntomas de depresión o ansiedad. Se produce en esos casos un deterioro en el rendimiento académico significativo.

En el momento en que estamos redactando el texto, es importante referir la fuente.

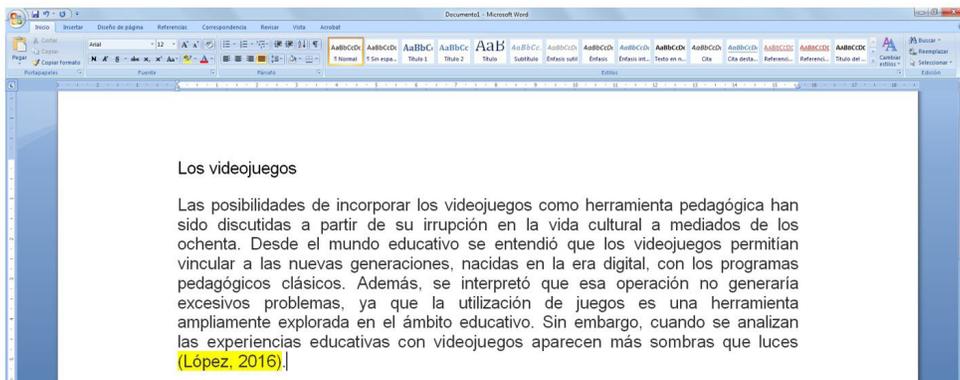
- 1) Da clic en la pestaña de Referencias.



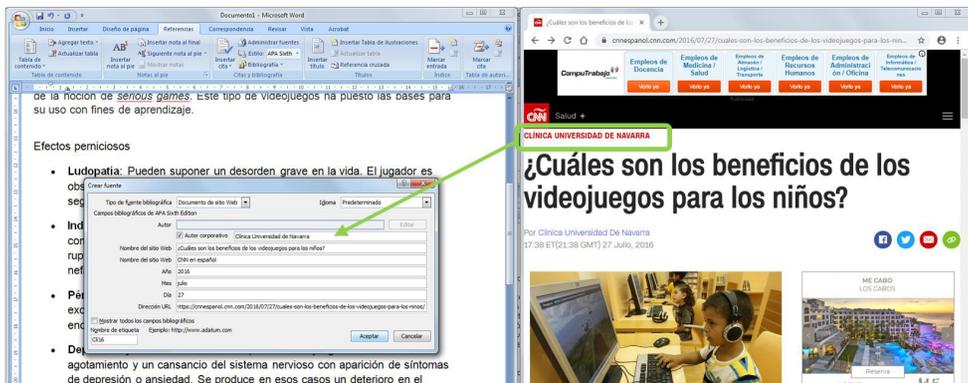
- 2) Coloca el cursor en donde desees insertar la cita y da clic en el comando Insertar Cita:



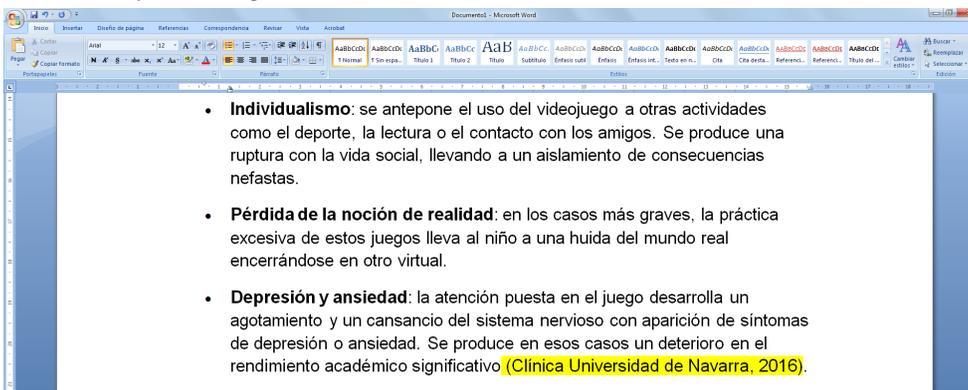
- 6) Una vez incorporados todos los datos, da clic en aceptar. Así quedará integrada la cita en el párrafo:



- 1 a) En el siguiente ejemplo, aparece un autor corporativo, que es una institución, por lo que el registro de autor se marcará la casilla de Autor corporativo.



Así quedará registrada la nueva fuente de información:



De esta manera, además de dar sustento teórico a tu texto, estarás respetando el derecho de autor y aplicando el valor de la honestidad académica.

Debes recordar que la facilidad de acceder a la información por medio de la red nos hace caer en la tentación de solo copiar y pegar (*cut&paste*) porque la mayoría de la información se encuentra en formato digital.

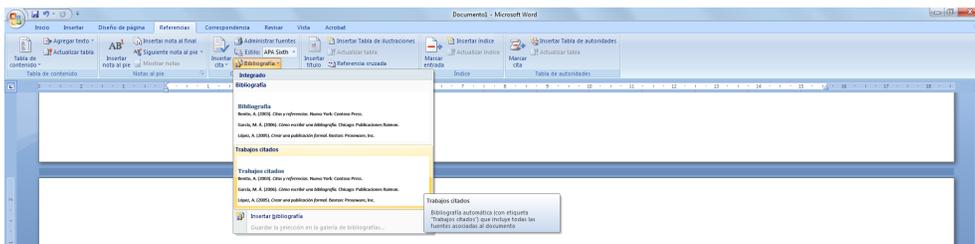
Por Honestidad Académica “entenderemos el conjunto de valores (honestidad, respeto, veracidad, entre otros) orientados a respetar los derechos de las obras que consultes.

“Por ello, es importante que toda producción escrita, imágenes, audio, audiovisuales que retomes en tus trabajos debe contar con los datos correspondientes a las fuentes consultadas.” (IPN, 2010)

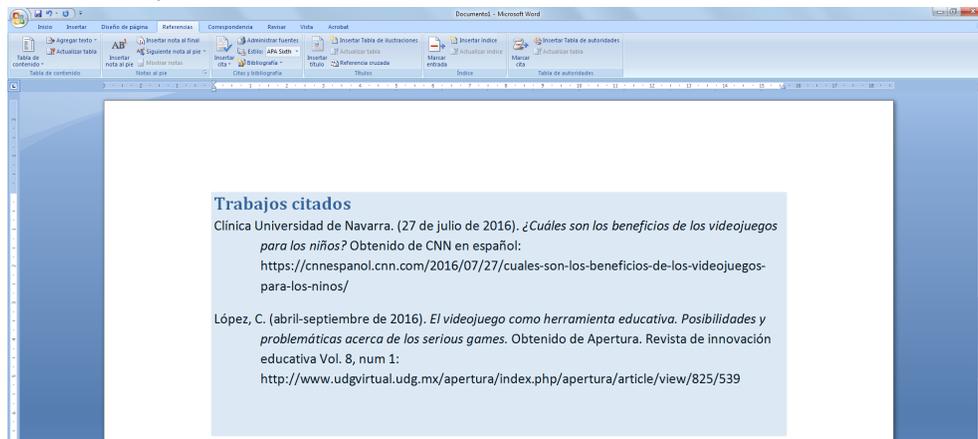
3.3 RECUPERACIÓN DE LAS REFERENCIAS O BIBLIOGRAFÍA

Si han registrado las fuentes cada vez que consultan un autor, la recuperación de la bibliografía o lista de referencias se elaborará de manera automática y en el orden y estilo que lo solicita APA. Toma en cuenta que bibliografía son todos los libros consultados, aunque no aparezcan citados en el texto, mientras que la lista de referencias es precisamente aquellas fuentes citadas en el documento.

- 1) Coloca el cursor en el lugar indicado para la bibliografía o lista de referencia. Da clic en Bibliografía y selecciona Trabajos citados.



- 2) Aparecerá de esta manera:



4 CONCLUSIÓN

El uso del procesador de texto para la inserción de citas en los trabajos académicos requiere de constancia, precisión y conocimientos de los lineamientos que establece el Manual de Publicaciones de la American Psychological Association, en su séptima edición y cuarta en español, mejor conocido como APA7. La práctica constante de esta función permitirá a quien lo realice sustentar sus trabajos académicos, experimentar la honestidad académica y presentar textos debidamente elaborados. La experiencia de quien esto escribe es que el plagio es producto de un desconocimiento de los lineamientos APA y de la función de insertar citas del procesador de texto. Una vez mostrado el procedimiento a los estudiantes, es posible exigirles que cumplan con las reglas de citación y registro de fuentes con estilo APA7.

REFERENCIAS

American Psychological Association (APA). (2021). *Manual de publicaciones de la American Psychological Association (4a ed. en español de la 7a ed. en inglés)*. (O. Remolina, Trad.) El Manual Moderno.

APA. (2010). *Manual de publicaciones de la American Psychological Association*. México: autor.

Clínica Universidad de Navarra. (27 de julio de 2016). ¿Cuáles son los beneficios de los videojuegos para los niños? *CNN en español*: <https://cnnespanol.cnn.com/2016/07/27/cuales-son-los-beneficios-de-los-videojuegos-para-los-ninos/>

Cuevas, A., Díaz, N., & Hernández-Sampieri, R. (2020). *Introducción al estilo APA para citas y referencias (7a ed.)*. Universidad de Celaya, México: <https://www.udec.edu.mx/investigacion/>

IPN. (2010,14 de septiembre). 3.5 *Estrategias para el aprendizaje autónomo. Curso de inducción*. Escuela Superior de Turismo: <http://148.204.103.140/moodle/mod/scorm/player.php?a=341¤torg=ORG-B795050A802F55B4F0EE56F7D16A8953&scoid=10468>

López, C. (2016, abril-septiembre). El videojuego como herramienta educativa. Posibilidades y problemáticas acerca de los serious games. *Apertura. Revista de innovación educativa*, 8(1). <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/825/539>

Normas APA. (2018, 03 de Junio). Historia de las Normas APA. *Portal de Normasapa.co*: <https://normasapa.co/historia-de-las-normas-apa/>

SOBRE A ORGANIZADORA

Teresa Margarida Loureiro **Cardoso** é licenciada em Línguas e Literaturas Modernas, variante de Estudos Franceses e Ingleses, Ramo de Formação Educacional, pela Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Portugal (2001). É Doutora em Didática pelo Departamento de Didática e Tecnologia Educativa (atual Departamento de Educação e Psicologia) da Universidade de Aveiro, Portugal (2007). É Professora-Docente no Departamento de Educação e Ensino a Distância (anterior Departamento de Ciências da Educação) da Universidade Aberta, Portugal (desde 2007), lecionando em cursos de graduação e pós-graduação (Licenciatura em Educação, Mestrado em Gestão da Informação e Bibliotecas Escolares, Mestrado em Pedagogia do Elearning, Doutoramento em Educação a Distância e Elearning), e orientando-supervisionando cientificamente dissertações de mestrado, teses de doutoramento, estágios de doutorado no exterior e estudos de pós-doutoramento. É investigadora-pesquisadora no LE@D, Laboratório de Educação a Distância e E-learning, cuja coordenação científica assumiu (2015-2018) e onde tem vindo a participar em projetos e outras iniciativas, nacionais, europeias e internacionais. É ainda membro da SPCE, Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, e membro fundador da respetiva Secção de Educação a Distância (SEAD-SPCE). É igualmente membro da SOPCOM, Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação. Pertence ao Grupo de Missão “Competências Digitais, Qualificação e Empregabilidade” da APDSI, Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação, é formadora creditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua do Ministério da Educação (Portugal), autora e editora de publicações, e integra comissões científicas e editoriais. É a coordenadora científica da Rede Académica Internacional WEIWER®, distinguida em 2020 como *Champion Project* na categoria *E-Science* pela ITU, *International Telecommunication Union*, a Agência das Nações Unidas para a Sociedade da Informação.

<http://lattes.cnpq.br/0882869026352991>

<https://orcid.org/0000-0002-7918-2358>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Accesibilidade Digital 109
AccessMonitor 109, 110, 111, 113, 117, 118, 119
Acessibilidade digital 109, 110, 111, 115
Álgebra y Funciones 91, 108
Análisis numérico 122, 123, 124
APOE 91, 92, 96, 100
Atención a la diversidad 67, 73, 76, 88, 90

C

Cambio 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 26, 31, 40, 82, 88, 89, 90, 94, 97
Citación 134, 135, 136, 137, 138, 139, 145, 150
Condicionantes de la educación inclusiva 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74
Contexto 13, 18, 21, 22, 26, 45, 48, 49, 55, 57, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 77, 81, 92, 94, 97, 104, 114, 119, 120, 123, 124, 127, 132, 133

D

Desarrollo profesional docente 67, 77
Descomposición Genética 91, 92, 96, 98

E

Educação Aberta 109, 114, 120
Educación a Distancia 24, 26, 42, 43
Educación Física 44, 45, 46, 48, 51, 54, 56
Educación inclusiva 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 89, 90
Educación matemática 57, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 70, 75, 88, 89, 90
Educación superior 24, 26, 27, 29, 35, 40, 41, 42, 44, 45, 54, 56, 89, 90, 142, 143
Etnomatemática 57, 61, 62, 65, 66

F

Formación inicial docente 70, 79, 80, 82, 90
Formación Superior 24

I

Identidad profesional docente 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78
Innovación 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 45, 78, 88, 89, 133, 150
Innovación educativa 11, 12, 13, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 78, 133, 150
Inovação Educacional 1
Inteligencia artificial 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 21
Interfaces gráficas personalizadas 122, 123, 124, 125, 126

M

Matemática realista 57, 61, 62, 65
Matematización 57, 61, 62, 63, 64

N

Niveles de Esquema 91, 99
Normas APA 7 134

P

Pertinencia 12, 14, 15, 16, 20, 22, 45, 48, 54, 55, 58, 59, 65, 70
Procesador de textos 134, 135, 145
Profesorado 14, 16, 18, 22, 26, 27, 28, 41, 42, 67, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 86, 88, 89, 90, 143
Profesores 2, 3, 5, 9, 12, 14, 15, 17, 18, 23, 26, 27, 28, 31, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 41, 42, 46, 58, 66, 67, 72, 73, 75, 78, 81, 82, 83, 89, 90
Protección de trayectorias 45

R

Recorrido de estudio e investigación 79, 82
Rede Académica Internacional WEIWER® 109, 111, 120
Registro de fuentes 134, 150
Republica Dominicana 24, 29, 41

S

SciLab 122, 123, 124, 126, 127

T

Tecnología 1, 8, 9, 10, 14, 21, 24, 28, 36, 41, 125

Tecnologia Educacional 1

Transformação Educacional 1

Transtorno Espectro Autista 91, 108

Trayectorias educativas 44, 45, 53, 55

U

Universidad 11, 23, 24, 26, 27, 31, 39, 40, 41, 43, 44, 46, 56, 66, 67, 75, 77, 79, 89, 91, 101, 107, 108, 122, 124, 133, 134, 139, 142, 150

W

Wikipédia 109, 110, 111, 114, 115, 116, 117, 118, 120, 121