

Luis Fernando González-Beltrán
(Organizador)

Educação no Século XXI:

Perspectivas
Contemporâneas
sobre
Ensino-Aprendizagem

VOL II



EDITORA
ARTEMIS

2025

Luis Fernando González-Beltrán
(Organizador)

Educação no Século XXI:

Perspectivas
Contemporâneas
sobre
Ensino-Aprendizagem

VOL II



EDITORA
ARTEMIS

2025



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

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

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

Conselho Editorial

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina

Prof. Dr. Guillermo Julián González-Pérez, *Universidad de Guadalajara*, México

Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg*, Suécia

Prof.^a Dr.^a Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco, Brasil

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

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

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

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

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

Prof. Me. Javier Antonio Alborno, *University of Miami and Miami Dade College*, Estados Unidos

Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha

Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, Universidade de Évora, Portugal

Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros, Brasil

Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México

Prof. Dr. José Cortez Godínez, Universidad Autónoma de Baja California, México

Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Díaz, Instituto Politécnico Nacional, México

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Prof.^ª Dr.^ª Maria da Luz Vale Dias – Universidade de Coimbra, Portugal
 Prof.^ª Dr.^ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
 Prof.^ª Dr.^ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª M^ªGraça Pereira, Universidade do Minho, Portugal
 Prof.^ª Dr.^ª Maria Gracinda Carvalho Teixeira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª María Guadalupe Vega-López, *Universidad de Guadalajara, México*
 Prof.^ª Dr.^ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal
 Prof.^ª Dr.^ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana, Cuba*
 Prof.^ª Dr.^ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil
 Prof. Dr. Melchor Gómez Pérez, Universidad del Pais Vasco, Espanha
 Prof.^ª Dr.^ª Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México
 Prof.^ª Dr.^ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil
 Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru*
 Prof.^ª Dr.^ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil
 Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil
 Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil
 Prof. Dr. Sérgio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil
 Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca, Argentina*
 Prof.^ª Dr.^ª Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University, Russia*
 Prof.^ª Dr.^ª Susana Álvarez Otero – Universidad de Oviedo, Espanha
 Prof.^ª Dr.^ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
 Prof.^ª Dr.^ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
 Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
 Prof.^ª Dr.^ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
 Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia*
 Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León, Espanha*

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

E24 Educação no século XXI [livro eletrônico] : perspectivas contemporâneas sobre ensino-aprendizagem II / Organizador Luis Fernando González Beltrán. – Curitiba, PR: Artemis, 2025.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilingue

ISBN 978-65-81701-64-2

DOI 10.37572/EdArt_290925642

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

CDD 371.72

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



PRÓLOGO

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

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

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

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

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

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

SUMÁRIO

INOVAÇÃO PEDAGÓGICA, METODOLOGIAS ATIVAS E TECNOLOGIAS EDUCATIVAS

CAPÍTULO 1..... 1

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

Barbara Barabaschi

Roberta Virtuani

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256421

CAPÍTULO 2..... 15

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E COCRIAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR

Maria João de Sousa Pereira de Lima

Pedro Miguel Lopes Mares

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256422

CAPÍTULO 3..... 35

EL FLIPPED CLASSROOM EN LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

Natividad Araque Hontangas

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256423

CAPÍTULO 4..... 45

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

Paulo Ribeiro-Claro

Fabício Carvalho

Vânia Carlos

Mariela Nolasco

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256424

CAPÍTULO 5.....55

WEBQUEST COM FOCO EM CTSA: EXPLORANDO A RADIOATIVIDADE

Julia Marlier Gaia

Danielli Guadagnini

Márcia Camilo Figueiredo
Maria Eduarda Rodrigues
Taila Cristina Ferreira Ribeiro

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256425

CAPÍTULO 6..... 69

ECOSISTEMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR

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

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256426

CAPÍTULO 7..... 85

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

Claudia Margarita Gómez Torres
Martha Guadalupe Escoto Villaseñor

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256427

CAPÍTULO 8.....92

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

Giovanny Sierra Vargas
Víctor Andrés Heredia Heredia
Francis Moreno Otero

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256428

CAPÍTULO 9..... 110

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

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

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2909256429

CAPÍTULO 10..... 140

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

Luis Fernando González Beltrán

Olga Rivas García

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564210

CAPÍTULO 11..... 146

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

Juan Antonio Ruiz Roca

Otília Pereira-Lopes

Jesús Antonio Rodríguez Molinero

Antonio Jesús López Sánchez

Esther Delgado Somolinos

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564211

CAPÍTULO 12..... 152

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

Fábia Maria Silva Lins dos Santos

Marcos Canto Machado

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564212

CAPÍTULO 13..... 169

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

Alma Lucía Hernández Vera

Alicia Sánchez Jaimes

Oralia Martínez Salgado

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564213

ENSINO DE MATEMÁTICA E GEOMETRIA

CAPÍTULO 14..... 177

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

Michel Catalina Bravo Castillo

Carmen Cecilia Espinoza Melo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564214

CAPÍTULO 15 184

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

Gustavo Alfredo Torres Hernández

Carmen Cecilia Espinoza Melo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564215

CAPÍTULO 16 195

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

Eileen Juliette Astete Garcés

Carmen Cecilia Espinoza Melo

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564216

CAPÍTULO 17 206

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

Marco Antonio Bazalar Hoces

Raúl Eleazar Arias Sánchez

Walter Mayhua Matamoros

Ronald Condori Crisóstomo

Genaro Moreno Espíritu

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564217

PANDEMIA E REORGANIZAÇÃO EDUCACIONAL

CAPÍTULO 18 217

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

Ana Shirley de França Moraes

Solange Ferreira de Moura

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564218

CAPÍTULO 19230

IMPACTO EN LAS ACTIVIDADES ESCOLARES DURANTE LA PANDEMIA COVID – 19

Anadheli Solís Méndez
María de Monserrato Zacarias Bernal
Litzzy Marlene Huerta Ramírez
Sylvia Guelmy Luna León
María del Pilar Martínez Torres
Dania Beatriz Ramos Zamora

 https://doi.org/10.37572/EdArt_29092564219

SOBRE O ORGANIZADOR.....239

ÍNDICE REMISSIVO240

CAPÍTULO 1

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

Data de submissão: 29/08/2025

Data de aceite: 12/09/2025

Barbara Barabaschi

Università Cattolica del
Sacro Cuore, Piacenza
Dipartimento di Scienze
Economiche e Sociali
Piacenza, Italy

<https://orcid.org/0000-0003-4254-8421>

Roberta Virtuani

Università Cattolica del
Sacro Cuore, Piacenza
Dipartimento di Scienze
Economiche e Sociali
Piacenza, Italy

<https://orcid.org/0000-0003-0933-6427>

ABSTRACT: Higher education today faces profound challenges: demographic decline, rising costs, competition from online providers, and the growing perception of students as consumers. At the same time, Generation Z learners bring new expectations, seeking educational experiences that are interactive, purposeful, and socially impactful. Responding to these dynamics requires moving beyond incremental reforms and reconceptualizing the educational environment as a holistic and

sustainable system. This chapter proposes an integrated framework for a sustainable educational environment, anchored in the principles of Sustainable Learning in Education (SLE). Unlike traditional approaches that address single dimensions of higher education in isolation, our model identifies four interdependent pillars: (1) innovative teaching methods, (2) collaboration with the business world, (3) physical and social spaces – including student services – and (4) technology and digital learning environments. Together, these pillars form a dynamic ecosystem capable of aligning higher education with the values and needs of Generation Z, while also limiting the excesses of the student-as-consumer paradigm. The framework is empirically grounded in a case study from an Italian higher education institution in management studies, drawing on student satisfaction surveys and coordinator interviews. The findings confirm the importance of integrating pedagogical innovation, professional partnerships, inclusive infrastructures, and digital resources to foster student engagement, employability, and well-being. By embedding SLE as the guiding principle, the proposed model highlights how universities can move beyond transactional views of education and cultivate environments that sustain learning over time. The chapter concludes with practical implications for academic leaders and policy makers, underscoring the need for higher education to empower students not merely as consumers,

but as adaptive learners and responsible citizens prepared to shape a resilient and sustainable future.

KEYWORDS: Sustainable Learning in Education; Generation Z; Educational Environment; Higher Education Innovation; Four-Pillar Model.

1. INTRODUCTION

The growing complexity of contemporary global challenges compels higher education institutions to reconsider not only the aims but also the very foundations of teaching and learning. In recent years, universities have had to respond simultaneously to multiple pressures: the demographic decline in student cohorts, the rising costs of higher education and the inequalities they generate, the new forms of competition from online and global providers and the increasing scrutiny of quality and effectiveness. At the same time, a profound cultural shift is reshaping the way students are perceived. Beyond the traditional view of the learner as an active participant in a university community, a growing body of discourse positions students as consumers or customers. This paradigm introduces a new logic into higher education: universities are framed as providers of services, degrees are conceived as economic investments, and student satisfaction becomes the ultimate measure of quality (Paricio Royo, 2017). While this view is widespread in systems such as the United Kingdom, the United States, and Australia, it is also increasingly influencing debates in Spain and continental Europe. This shift brings with it both opportunities and risks, particularly when student satisfaction is equated with educational quality, potentially overshadowing the deeper processes of learning and intellectual development.

Building on recent literature and our own experience, this chapter proposes an integrated conceptual model that reconceptualizes the educational environment as a dynamic system composed of four interdependent pillars: innovative pedagogical methods, active collaboration with the business world, inclusive physical and social spaces, and technology-driven digital learning environments. Unlike approaches that treat these dimensions separately, we argue for their interconnection within a systemic framework guided by the principle of Sustainable Learning in Education (SLE) (Ben-Eliyahu, 2021). This approach enables higher education to align with Generation Z aspirations and needs into a coherent model of a sustainable educational environment, to foster students personal and professional development, while preparing them to navigate complexity in their careers and society at large.

2. VALUES AND LEARNING PREFERENCES OF GENERATION Z: TENSIONS AND IMPLICATIONS

Generation Z students learning style is characterized by digital fluency, immediacy, and collaboration. They expect interactive and personalized experiences, continuous feedback, and strong links between study and purpose (Seemiller & Grace, 2016). Education, in their view, must not only provide technical knowledge but also contribute to personal growth, social impact, and employability.

Alongside these generational traits, higher education systems are increasingly influenced by the idea of the student as customer. Rising tuition costs, demographic decline, and growing competition from online universities have reinforced a consumerist logic: degrees are seen as economic investments and universities as service providers (Paricio Royo, 2017). In this scenario, student satisfaction becomes the central measure of quality, while reputation and employability act as institutional strategies to attract and retain students.

The intersection between Gen Z values and the consumerist paradigm generates a tension that higher education must address. On the one hand, this consumer logic can encourage institutions to be more transparent, accountable, and responsive to students' needs. On the other hand, an excessive focus on satisfaction and return on investment risks reducing learning to a transactional exchange, potentially undermining critical thinking, intellectual depth, and long-term personal development. As research highlights, student satisfaction does not always equate to educational quality (Elliott & Shin, 2002).

For universities, the challenge is to reconcile these dual identities: to respond to Gen Z's legitimate expectations for purpose-driven and high-quality learning, while resisting the reduction of education to a market transaction. This calls for reimagining the educational environment in ways that preserve the formative mission of universities, embedding knowledge acquisition within a broader horizon of sustainability, citizenship, and human development (Schwieger, D. & Ladwig, 2018).

We propose a conceptual framework based on the principle of SLE, structured around four interdependent pillars enabling universities to respond effectively to both external pressures and the aspirations of Generation Z students.

3. SUSTAINABLE LEARNING IN EDUCATION (SLE): THE FOUR PILLARS OF A SUSTAINABLE EDUCATIONAL ENVIRONMENT

The concept of SLE provides a valuable framework for rethinking higher education. As articulated by Ben-Eliyahu (2021), SLE differs both from traditional learning paradigms

and from sustainability education focused on environmental issues. It positions *learning itself* as a renewable and enduring resource - something that can be adapted, sustained and expanded across contexts and throughout life transitions. From this perspective, education is not a finite process tied to graduation but a capability that supports continuous development across professional, personal, and societal domains. One of the distinctive contributions of SLE lies in its ability to counterbalance the excesses of the student-as-consumer paradigm. In market-oriented systems, the risk is that quality becomes narrowly defined by student satisfaction, employability metrics, or short-term returns on investment (Paricio Royo, 2017). This perspective, while promoting accountability, can reduce education to a transactional exchange. By contrast, SLE restores emphasis on intellectual challenge, critical reflection, and social responsibility. It reminds both students and institutions that education is not simply consumed but actively constructed through participation, effort, and engagement.

SLE also provides the philosophical foundation for the integrated model of the educational environment developed in this chapter. The educational environment is more than the sum of classrooms, curricula, and services; it represents the dynamic system in which teaching, learning, and personal development unfold. Previous studies have often addressed its components in isolation - pedagogical approaches, institutional partnerships, or campus spaces (Barnett, 2017).

In this chapter, we reconceptualize the educational environment as a system structured around four interdependent pillars.

3.1. PILLAR 1: INNOVATIVE TEACHING METHODS

Innovative teaching methods are essential to foster active participation, autonomy, and the ability to transfer knowledge across diverse contexts. They support the SLE perspective, as they enable students to continuously renew and sustain their learning beyond the classroom. Experiential methods such as problem-based learning (PBL), case studies, and simulations connect theory with practice, enhancing relevance and motivation (Kolb, 2015). For management education in particular, experiential learning develops critical soft skills such as teamwork, communication, and leadership (Kayes et al., 2005).

Innovative approaches shift the focus from teaching to learning. The flipped classroom model, for example, allows students to acquire foundational knowledge independently while using classroom time for interaction, problem-solving, and collaborative projects. Similarly, project-based and inquiry-based learning foster creativity

and responsibility, aligning with Gen Z's demand for purpose-driven and interactive education (Freeman et al. 2014; Seemiller & Grace, 2016).

Technology plays a crucial role in supporting innovative teaching. Digital platforms, learning analytics, and AI-driven tools enable personalized learning paths and provide immediate feedback. However, integration must be critical and aligned with pedagogical goals. As Kirschner & De Bruyckere (2017) warn, the abundance of information does not automatically result in deep learning; without guided reflection, it risks superficiality. Embedding digital resources in structured learning designs ensures that technology strengthens rather than weakens sustainable learning.

Innovative teaching methods embody the principles of SLE by promoting:

- a) Adaptability → through flexible, student-centered approaches.
- b) Inquiry → via problem-based and project-based designs.
- c) Self-regulation → as learners manage independent preparation and reflection.
- d) Collaboration → through teamwork and interactive activities.

In this way, pedagogy becomes not only a tool for immediate academic success but also a foundation for lifelong learning.

3.2. PILLAR 2: COLLABORATION WITH THE BUSINESS WORLD

Collaboration with the business world provides a bridge between academic knowledge and real-world application. For Generation Z students, who see education as both a personal investment and a pathway to purposeful careers, this pillar responds directly to their expectations. Within the perspective of SLE, collaboration with external stakeholders ensures that universities foster skills and dispositions that are meaningful beyond graduation and adaptable across life transitions. It is the so called Work-Integrated and Experiential Learning that include the proposal of internships, consulting projects, and mentorship programs, allowing students to apply theoretical knowledge to practical contexts. Studies show that such experiences improve employability outcomes and strengthen student engagement (Jackson, 2015). In management education, company-based projects and case competitions have proven particularly effective in cultivating analytical thinking, problem-solving, and teamwork (Colombo et al., 2024).

Partnerships between universities and businesses are not one-sided. For companies, collaboration with higher education provides access to talent, fresh perspectives, and innovative solutions. For universities, it ensures the relevance of curricula and enhances institutional reputation. As Bringle & Hatcher (2002) argue, service-learning and community-based partnerships can enrich both student learning and

organizational practice, creating a virtuous cycle of mutual benefit. However, the challenge lies in balancing employability-oriented training with the broader mission of intellectual and personal development.

A narrow focus on short-term employability risks reducing higher education to vocational training, sidelining critical thinking and creativity (Collini, 2012). From the perspective of SLE, such partnerships must therefore be framed not only around immediate outcomes but also around long-term adaptability, sustainability, and civic responsibility. Ensuring that students remain active learners rather than passive trainees is essential to avoid reinforcing the “student-as-customer” paradigm.

When effectively designed, collaboration with the business world supports SLE fostering:

- a) *adaptability*, exposing students to complex and changing professional contexts;
- b) *inquiry*, encouraging students to tackle authentic problems with open-ended solutions;
- c) *self-regulation*, requiring responsibility in managing projects and professional relationships;
- d) *collaboration*, fostering teamwork across academic and professional boundaries.

3.3. PILLAR 3: PHYSICAL AND SOCIAL SPACES

Physical and social spaces play a crucial role in shaping how students experience learning, interact with peers, and develop a sense of belonging within the university community (Jamieson, 2009). For Generation Z, accustomed to flexible and interactive environments, traditional lecture halls alone no longer suffice. Equally important is the social dimension of the educational environment. Universities are not only places of instruction but also communities where students develop identities, relationships, and social skills. A positive relational climate – characterized by trust, inclusivity, and intercultural dialogue – supports both academic achievement and personal growth (Jaleniškienė & Jucevičienė, 2015). For internationalized cohorts, creating welcoming environments helps address challenges of diversity and inclusion, enabling students to thrive in multicultural contexts. While investment in physical infrastructure is valuable, there is a risk of focusing only on the aesthetic or technological aspects without addressing the relational and pedagogical use of space. Temple (2008) argues, space matters most when aligned with institutional

culture and learning practices. Social spaces can risk fragmentation if not supported by inclusive policies and faculty engagement.

From the perspective of SLE, physical and social spaces contribute to sustainable learning by:

- a) Adaptability → offering flexible environments suited to diverse activities and learning styles.
- b) Inquiry → providing collaborative contexts for discussion, experimentation, and reflection.
- c) Self-regulation → enabling students to choose when, where, and how to learn.
- d) Collaboration → fostering teamwork, intercultural exchange, and peer support.

Beyond classrooms and informal spaces, the services that universities provide to students are an integral part of the educational environment. Career services, international offices, orientation programs, administrative support offices, as well as everyday facilities such as cafeterias and social areas, all contribute to students' capacity to thrive.

3.4. PILLAR 4: TECHNOLOGY AND DIGITAL LEARNING ENVIRONMENTS

Digital environments open possibilities for hybrid and online learning models, virtual classrooms, and AI-supported platforms allow for personalized pathways, immediate feedback, and differentiated instruction. Virtual simulations, gamification, and immersive technologies (e.g., VR, AR) can deepen experiential learning, particularly in fields like management, where students can engage with realistic problem scenarios, connecting students with peers and professionals across borders (Prensky, 2010; Redecker, 2020).

Despite these opportunities, overreliance on technology brings notable risks. Excessive use of online platforms can also lead to information overload, superficial engagement, and reduced attention spans (Kirschner & De Bruyckere, 2017). Furthermore, inequalities in access to reliable digital infrastructure exacerbate the risk of exclusion. Universities must therefore integrate technology in ways that are pedagogically meaningful and socially responsible, rather than assuming that digital tools alone guarantee innovation.

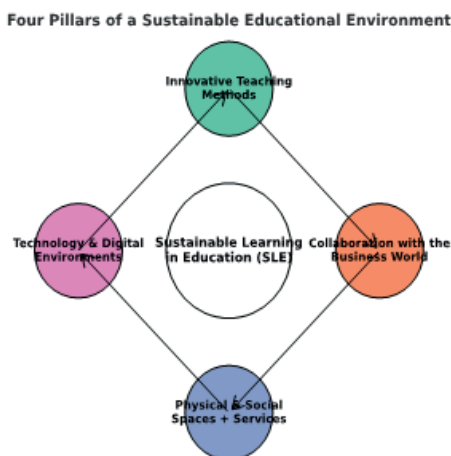
To align technology with SLE, institutions must cultivate digital literacy and critical competencies. This involves teaching students not only how to use digital tools but also how to evaluate information, manage distraction, and adopt ethical practices in online environments (Ng, 2012).

Technology and digital environments support SLE by:

- a) Adaptability → enabling flexible and hybrid modes of study suited to diverse needs.

- b) Inquiry → offering interactive resources and simulations for problem-solving and critical thinking.
- c) Self-regulation → requiring students to manage online tasks, deadlines and learning paths in an autonomous way.
- d) Collaboration → facilitating teamwork and global networks beyond physical boundaries and passive consumption of digital contents.

Figure 1 – Four Pillars of a Sustainable Educational Environment.



Source: Authors elaboration.

4. CASE STUDY: AN ITALIAN HIGHER EDUCATION INSTITUTION IN MANAGEMENT

To ground the conceptual framework in practice, we draw on a case study conducted at a leading Italian university offering seven Master of Science programs in management. The study employed a qualitative research design combining two sources of data: (1) a student satisfaction questionnaire administered annually, and (2) semi-structured interviews with academic coordinators, conducted during institutional Open Day presentations.

The dual perspective – students and coordinators – provides a comprehensive understanding of how Generation Z learners experience the educational environment, and how academic leaders design and adapt programs to meet evolving expectations. The analysis thus serves as an empirical lens through which the four-pillar model can be interpreted and validated.

4.1. STUDENT PERSPECTIVES

The survey results reveal that students evaluate their academic experience in ways that extend beyond traditional teaching. Their feedback aligns closely with the proposed four pillars.

- a) **Innovative Teaching Methods:** Students expressed appreciation for interactive and practice-oriented pedagogy. Faculty were valued for their teaching skills and for integrating real-life examples into courses. Digital platforms were considered intuitive and supportive of flexibility. Soft skills laboratories were also noted as essential in fostering holistic development.
- b) **Collaboration with the Business World:** Opportunities for employability were particularly prized. Students highlighted the importance of company presentations, networking events, and mentoring initiatives such as *MyMentor*. These experiences enhanced relational capital and confidence in navigating professional futures.
- c) **Physical & Social Spaces + Services:** A recurrent theme was the significance of support services and infrastructures. Career services, international offices, administrative support, and orientation programs were regarded as indispensable. Students also valued inclusive initiatives (e.g., *PRISMA*, promoting well-being and community engagement) and sustainability projects such as renewable energy communities, which reinforced their sense of belonging and social responsibility.
- d) **Technology and Digital Environments:** Students frequently mentioned the usefulness of online platforms and blended formats. Their feedback highlights the central role of digital tools in enabling flexibility and personalization.

4.2. COORDINATORS' PERSPECTIVES

The program coordinators' interviews offered complementary insights, showing how the institution strategically implements the pillars of the educational environment.

- a) **Innovative Teaching Methods:** Coordinators reported a decisive shift away from lecture-based formats toward experiential approaches, including case studies, hackathons, business games, and company visits. Assessment practices integrated peer- and self-evaluation, supported by digital platforms. Soft skills development was structurally embedded into curricula to align with Generation Z's demand for relevance and applicability.

- b) **Collaboration with the Business World:** Strong connections with companies shaped both curriculum and extracurricular activities. Examples included co-designed courses, company involvement in project work, and international internship opportunities. Multicultural programs further reinforced global outlook and adaptability.
- c) **Physical and Social Spaces Along with Services:** Coordinators emphasized the role of modern collaborative classrooms, digital infrastructures for hybrid learning, and personalized placement services. They also underscored the strategic importance of inclusion, highlighting initiatives such as the *Diversity & Inclusion Office* and awareness campaigns (“Put yourself in my shoes”, “International Day”) that foster empathy and equity.
- d) **Technology and Digital Environments:** Coordinators described the integration of technology as fundamental to program design, not only for content delivery but also for assessment, real-time collaboration, and international mobility.

Coordinators consistently framed these efforts as part of a systemic strategy aimed at preparing adaptive and reflective professionals:

Our goal is not only to prepare students for their first job, but to shape professionals who know how to learn, adapt, and grow. (Coordinator 2)

The case study highlights both convergence and nuance between student and coordinator perspectives.

- a) **Convergence:** both groups stress the importance of innovative pedagogy, professional integration, and supportive infrastructures. Both recognize that learning must be interactive, purposeful, and inclusive.
- b) **Differences:** students emphasize the immediacy of services and lived experiences of support, while coordinators adopt a more strategic view of how these elements foster employability and institutional reputation.
- c) **Shared Vision:** despite differences in emphasis, both groups articulate a vision of higher education as a holistic and sustainable process - one that cultivates not only academic knowledge but also well-being, identity formation, and social responsibility.

Viewed through the lens of the four-pillar model, the Italian case demonstrates that a sustainable educational environment must integrate pedagogy, partnerships, spaces and services, and technology. The convergence of perspectives reinforces the relevance of this framework and illustrates how the principle of SLE can guide institutional practice.

5. DISCUSSION AND CONTRIBUTIONS

The findings and conceptual model presented in this chapter demonstrate how higher education can respond effectively to the distinctive expectations of Generation Z students. These learners value interactive and personalized learning, strong links between study and career, supportive infrastructures, and flexible use of technology. By structuring the educational environment around four interdependent pillars, institutions can provide experiences that are not only academically rigorous but also meaningful and relevant to students' lives.

The analysis also contributes to the ongoing debate on the student-as-consumer perspective (Paricio Royo, 2017). While the consumerist logic has encouraged universities to improve transparency, accountability, and employability outcomes, it carries risks of reducing education to a transactional service. The proposed framework, anchored in the principles of SLE, offers a corrective. By emphasizing adaptability, collaboration, and intellectual challenge, SLE ensures that student satisfaction does not overshadow deeper goals of personal growth, social responsibility, and long-term resilience. In this way, the model balances responsiveness to students with the preservation of higher education's formative mission (Sterling, S., & Orr, D., 2001).

A central contribution of this study is the articulation of the four-pillar model of the educational environment. Each pillar – pedagogical innovation, collaboration with the business world, physical and social spaces (including services), and technology – has been recognized in prior literature as significant. However, their systemic interconnection is often overlooked. Our framework shows that the effectiveness of each component is maximized only when integrated: for example, experiential pedagogy is strengthened by flexible spaces; digital tools amplify business cooperation; and support services ensure that students can fully benefit from learning opportunities. This holistic approach reflects the complexity of the learning ecosystem that students actually inhabit.

The Italian case study provides empirical grounding for the model. The convergence between student and coordinator perspectives confirms the importance of the four pillars, while nuanced differences illustrate how lived experiences and strategic intentions interact. By showing how the framework can be applied in a specific institutional context, the case study enhances its practical applicability. It also suggests that sustainable learning environments require not only pedagogical innovation but also institutional alignment in services, partnerships, and infrastructures.

Beyond the Italian context, the framework offers insights for higher education institutions across Europe and beyond. In a context marked by demographic decline,

rising costs, and digital disruption, universities must rethink how they deliver value. Our contribution lies in demonstrating that value is not equivalent to consumer satisfaction alone but emerges from creating environments that prepare students to sustain their learning, adapt across life transitions, and contribute to resilient societies. The model thus advances both theoretical understanding and managerial practice by proposing a systemic and sustainable vision for higher education.

6. CONCLUSIONS AND MANAGERIAL IMPLICATIONS

This chapter has argued that higher education institutions face unprecedented challenges, including demographic decline, rising costs, digital disruption, and the spread of consumerist logics. At the same time, Generation Z students bring new expectations for learning that is interactive, purposeful, and socially impactful. Addressing these dynamics requires a systemic reconceptualization of the educational environment.

We proposed an integrated model based on four pillars: innovative teaching methods, collaboration with the business world, physical and social spaces (including services), and technology and digital learning environments. Anchored in the philosophy of SLE, this model emphasizes not only immediate academic success but also long-term personal and professional growth.

The framework provides higher education leaders and policy makers with a strategic tool for designing environments that balance academic rigor, employability, and holistic student development. Specifically:

- a) faculty are encouraged to adopt active and experiential pedagogies that foster autonomy and creativity;
- b) institutions should build mutually beneficial partnerships with businesses, ensuring that employability is integrated without reducing education to training;
- c) investment in spaces, services, and infrastructures must prioritize inclusivity, well-being, and belonging;
- d) technology should be integrated critically, promoting flexibility and digital literacy while avoiding superficial engagement.

By aligning these pillars with the SLE principles, universities can overcome the limits of the student-as-consumer paradigm.

Finally, this study has limitations that must be acknowledged. The empirical grounding is based on a single Italian case study in the field of management, which may restrict generalizability. Perspectives were drawn from student surveys and coordinator interviews, reflecting a specific institutional culture.

In a world marked by uncertainty and rapid change, universities must be ecosystems that sustain learning across life transitions. By embracing innovation, collaboration, inclusivity, and technology - framed within the philosophy of sustainable learning - they can reaffirm their social mission. The challenge is not merely to satisfy students as consumers, but to empower them as learners, citizens and professionals capable of shaping a resilient and sustainable future.

REFERENCES

Barnett, R. (2017). *The ecological university: A feasible utopia*. Routledge.

Ben-Eliyahu, A. (2021). Sustainable Learning in Education. *Sustainability*, 13(8), 4250. <https://doi.org/10.3390/su13084250>

Bringle, R. G., & Hatcher, J. A. (2002). Campus–community partnerships: The terms of engagement. *Journal of Social Issues*, 58(3), 503–516. <https://doi.org/10.1111/1540-4560.00273>

Collini, S. (2012). *What are universities for?* Penguin.

Colombo, L. A., Moser, C., Muehlfeld, K. and Joy, S., (2024). 'Sowing the Seeds of Change: Calling for a Social–Ecological Approach to Management Learning and Education'. AMLE, 0, <https://doi.org/10.5465/amle.2024.0086> Page 33 of 47 Journal of Management Studies.

Elliott, K. M., & Shin, D. (2002). Student satisfaction: An alternative approach to assessing this important concept. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 24(2), 197–209. <https://doi.org/10.1080/1360080022000013518>

Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415. <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>

Jamieson, P. (2009). The serious matter of informal learning: Spaces, places and the university. *Planning for Higher Education*, 37(2), 18–25.

Jackson, D. (2015). Employability skill development in work-integrated learning: Barriers and best practice. *Studies in Higher Education*, 40(2), 350–367. <https://doi.org/10.1080/03075079.2013.842221>

Jaleniškienė, E., & Jucevičienė, P. (2015). Educational environment for students' sustainable learning. *Social Sciences*, 90(4), 23–31. <https://doi.org/10.5755/j01.ss.90.4.14271>

Kayes, A. B., Kayes, D. C., & Kolb, D. A. (2005). Experiential learning in teams. *Simulation & Gaming*, 36(3), 330–354. <https://doi.org/10.1177/1046878105279012>

Kirschner, P. A., & De Bruyckere, P. (2017). The myths of the digital native and the multitasker. *Teaching and Teacher Education*, 67, 135–142. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.001>

Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development* (2nd ed.). Pearson Education.

Ng, W. (2012). Can we teach digital natives digital literacy? *Computers & Education*, 59(3), 1065–1078. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.04.016>

Paricio Royo, J. (2017). Students as customers: A paradigm shift in higher education. *Debats. Journal on Culture, Power and Society*, 131(3), 137–149. <https://doi.org/10.28939/iam.debats-en.2017-11>

Prensky, M. (2010). *Teaching digital natives: Partnering for real learning*. Corwin Press.

Schwieger, D., & Ladwig, C. (2018). Reaching and retaining the next generation: Adapting to the expectations of Gen Z in the classroom. *Information Systems Education Journal*, 16(3), 45–54.

Seemiller, C., & Grace, M. (2016). *Generation Z goes to college*. Jossey-Bass.

Sterling, S., & Orr, D. (2001). *Sustainable education: Re-visioning learning and change*. Green Books for the Schumacher Society.

Temple, P. (2008). Learning spaces in higher education: An under-researched topic. *London Review of Education*, 6(3), 229–241. <https://doi.org/10.1080/14748460802489363>

CAPÍTULO 2

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS E COCRIAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR

Data de submissão: 30/08/2025

Data de aceite: 15/09/2025

Maria João de Sousa Pereira de Lima

Escola Superior de Ciências Empresariais
Instituto Politécnico de Setúbal
Setúbal, Portugal
<https://orcid.org/0000-0002-3519-9959>

Pedro Miguel Lopes Mares

Escola Superior de Ciências Empresariais
Instituto Politécnico de Setúbal
Setúbal, Portugal
<https://orcid.org/0009-0000-7150-0107>

RESUMO: Num contexto de crescente globalização e exigências de inovação, as Instituições de Ensino Superior (IES) enfrentam o desafio de promover aprendizagens mais significativas e conectadas com a realidade social e profissional. As metodologias de aprendizagem ativa, em particular a Aprendizagem Baseada em Problemas (Problem-Based Learning - PBL), têm-se destacado como ferramentas eficazes para desenvolver competências críticas, criativas e colaborativas. Este capítulo analisa a aplicação da metodologia Demola no Instituto Politécnico de Setúbal (IPS), através do projeto

Sustainable Tourism, que abordou o impacto do turismo no consumo de água e energia no setor hoteleiro. O projeto, desenvolvido ao longo de oito semanas, envolveu estudantes de diferentes áreas, docentes facilitadores e um parceiro empresarial. Estruturado em duas fases – Design Research e Speculative Design – permitiu aos estudantes investigar o problema, mapear stakeholders, recolher perceções através de entrevistas e propor soluções inovadoras para promover práticas de consumo mais sustentáveis. Os resultados revelaram contributos pedagógicos relevantes: aumento do engajamento, valorização do trabalho multidisciplinar e desenvolvimento de competências pessoais, sociais e profissionais. Contudo, registaram-se constrangimentos relacionados com a gestão do tempo, a articulação entre horários e o compromisso limitado do parceiro empresarial. A discussão dos resultados, articulada com a literatura, confirma o potencial da cocriação em PBL como estratégia pedagógica transformadora, ao mesmo tempo que aponta a necessidade de maior integração curricular, formação de facilitadores e parcerias mais comprometidas. O capítulo conclui propondo uma agenda de investigação centrada na avaliação do impacto, a integração de tecnologias digitais e de inteligência artificial, e a internacionalização das práticas de cocriação.

PALAVRAS-CHAVE: Aprendizagem Baseada em Problemas; cocriação; Ensino Superior; inovação pedagógica; turismo sustentável.

ABSTRACT: In a context of increasing globalization and innovation demands, Higher Education Institutions (HEIs) face the challenge of fostering more meaningful learning experiences that are closely connected to social and professional realities. Active learning methodologies, particularly Problem-Based Learning (PBL), have stood out as effective tools to develop critical, creative, and collaborative competences. This chapter analyzes the application of the Demola methodology at the Polytechnic Institute of Setúbal (IPS), through the Sustainable Tourism project, which addressed the impact of tourism on water and energy consumption in the hospitality sector. The project, carried out over eight weeks, involved students from different fields, faculty facilitators, and a business partner. Structured in two phases – Design Research and Speculative Design – it enabled students to investigate the problem, map stakeholders, collect perceptions through interviews, and propose innovative solutions to foster more sustainable consumption practices. The results revealed significant pedagogical contributions: increased student engagement, appreciation of multidisciplinary teamwork, and the development of personal, social, and professional skills. However, constraints were also identified, namely in time management, coordination of schedules, and the limited commitment of the business partner. The discussion, articulated with existing literature, confirms the potential of co-created PBL as a transformative pedagogical strategy, while highlighting the need for stronger curricular integration, enhanced facilitator training, and more engaged partnerships. The chapter concludes by proposing a research agenda focused on impact assessment, the integration of digital technologies and artificial intelligence, and the internationalization of co-creation practices.

KEYWORDS: Problem-Based Learning; co-creation; higher education; pedagogical innovation; sustainable tourism.

1. INTRODUÇÃO

O ensino superior encontra-se num momento de transformação profunda, impulsionado pela globalização, pela digitalização e pela crescente complexidade dos mercados de trabalho. Estas mudanças colocam novos desafios às Instituições de Ensino Superior (IES), que têm de preparar diplomados não apenas com sólidos conhecimentos técnicos, mas também com competências transversais que lhes permitam enfrentar problemas complexos, trabalhar em ambientes multidisciplinares e responder criativamente a contextos de elevada incerteza.

Tradicionalmente, os modelos pedagógicos centravam-se na transmissão unidirecional de conteúdos, com o docente na posição central e o estudante como recetor passivo. Contudo, nas últimas décadas, ganhou força uma reflexão crítica sobre esta abordagem, dando lugar a metodologias de aprendizagem ativa (CAMARGO, 2017; SOUZA; DOURADO, 2015; WOOD, 2003). Estas colocam o estudante como protagonista da sua aprendizagem, incentivando-o a assumir responsabilidade no processo de

construção de conhecimento e a desenvolver competências cognitivas, sociais e profissionais altamente valorizadas pelo mercado de trabalho, como pensamento crítico, criatividade, comunicação e colaboração.

Entre as metodologias ativas, a PBL tem adquirido especial relevância. Originalmente aplicada na formação em ciências da saúde, a PBL parte de problemas reais ou simulados, que os estudantes devem investigar e resolver em equipa, com o apoio de um facilitador (BARROWS, 1986; SOUZA; DOURADO, 2015). Ao invés de transmitir soluções prontas, o docente assume um papel de mediador, ajudando os estudantes a formular hipóteses, clarificar conceitos, identificar recursos e refletir criticamente. Esta mudança de paradigma potencia não só a aquisição de conhecimento, como também o desenvolvimento de competências essenciais para a cidadania e para a empregabilidade (ANGELO et al., 2023).

Mais recentemente, a PBL expandiu-se para além da sala de aula, integrando parcerias com empresas e organizações externas. Este movimento inscreve-se no conceito de cocriação de valor no ensino superior, inspirado nas teorias de marketing de serviços (VARGO; LUSCH, 2008) e adaptado ao campo educacional. Segundo Dollinger et al. (2018), a cocriação no ensino superior pode assumir múltiplas formas, desde a coprodução de conteúdos, à conceção de experiências de aprendizagem que respondem a necessidades reais do mercado e da sociedade. Quando associada à PBL, permite que os estudantes se envolvam na resolução de problemas autênticos em colaboração com empresas e stakeholders, tornando a aprendizagem mais relevante e impactante (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022; NEUMANN; BAUMANN, 2021).

Neste contexto, surgem iniciativas que procuram operacionalizar a ligação entre PBL e cocriação. Entre as metodologias que materializam esta articulação destaca-se a Demola, de origem finlandesa, que integra estudantes, docentes e empresas em processos de inovação colaborativa. Este modelo, já disseminado internacionalmente, propõe equipas multidisciplinares de estudantes que, em colaboração com docentes facilitadores e empresas parceiras, desenvolvem soluções criativas para problemas reais com potencial de aplicação prática (DEMOLA, 2022). Em Portugal, a experiência do IPS constitui um exemplo ilustrativo, revelando simultaneamente o potencial formativo e os constrangimentos que se colocam à sua implementação.

Este capítulo tem como objetivo analisar criticamente a articulação entre PBL e cocriação com empresas, abordando três dimensões fundamentais:

- i. O enquadramento teórico, com foco nas metodologias de aprendizagem ativa, a lógica da PBL e o conceito de cocriação no ensino superior;

- ii. A evidência empírica, que documenta experiências internacionais de PBL em contextos de colaboração com empresas;
- iii. O estudo de caso do projeto Demola no IPS, explorando as aprendizagens, os desafios e as perspectivas futuras.

Para além de sistematizar contributos teóricos e práticos, este capítulo pretende ainda refletir sobre os desafios emergentes e apontar uma agenda de investigação futura, de forma a consolidar a relevância da PBL em cocriação como estratégia de inovação pedagógica e de aproximação entre a academia, o mercado e a sociedade.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1. METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO SUPERIOR

As metodologias ativas configuram-se como uma resposta à necessidade de tornar o processo de ensino-aprendizagem mais dinâmico, participativo e alinhado com os desafios contemporâneos. Diferenciam-se do ensino tradicional por transferirem o protagonismo para os estudantes, atribuindo-lhes um papel ativo na construção do conhecimento, enquanto o docente atua como facilitador ou mediador (CAMARGO, 2017; WOOD, 2003).

Este paradigma educativo baseia-se na perspectiva construtivista, segundo a qual a aprendizagem é mais significativa quando o estudante participa ativamente na resolução de problemas, na tomada de decisões e na reflexão crítica (PIAGET, 1970; VYGOTSKY, 1978). Ao invés da memorização passiva de conteúdos, privilegia-se o desenvolvimento de competências como autonomia, criatividade, comunicação e colaboração (ANGELO et al., 2023).

Na literatura recente, identificam-se diferentes metodologias ativas com aplicação no ensino superior, nomeadamente: i) Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL); ii) Aprendizagem Baseada em Projetos; iii) Estudos de caso; iv) Sala de aula invertida (flipped classroom); v) Gamificação e metodologias ágeis (DACRE; GKOGKIDIS; JENKINS, 2018). Apesar das diferenças, todas partilham a ideia de que a aprendizagem é mais efetiva quando envolve os estudantes em atividades desafiantes, contextualizadas e colaborativas.

2.2. APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (PBL)

A PBL destaca-se pela capacidade de desenvolver competências transversais e de aproximar os estudantes de contextos reais. Aplicada na formação médica nos anos

1960 (BARROWS, 1986), rapidamente foi adaptada a outras áreas, como engenharias, ciências sociais e gestão.

Na PBL, o processo de aprendizagem inicia-se com a apresentação de um problema autêntico (real ou simulado). Organizados em equipes, os estudantes discutem o problema, identificam lacunas, distribuem tarefas, investigam e propõem soluções. O docente atua como facilitador, promovendo a reflexão crítica, assegurando a clareza na formulação do problema e apoiando a dinâmica de grupo (SOUZA; DOURADO, 2015).

A evolução da PBL tem sido marcada pela sua adaptação a múltiplos domínios académicos, desde a engenharia e gestão de projetos até às ciências sociais e ambientais (LIN; WANG, 2023; RIBEIRO et al., 2024). Além disso, a integração de tecnologias digitais, como wikis, ambientes de aprendizagem online e sistemas de gestão de projetos, tem facilitado a colaboração, a mediação docente e o acesso a recursos diversificados, ampliando o alcance e a eficácia da metodologia (DU et al., 2024; MAPHOSA, 2024).

Em termos de conceção pedagógica, a PBL distingue-se de outras metodologias ativas, como aprendizagem baseada em projetos, aprendizagem baseada em jogos ou aprendizagem experiencial, pela centralidade do problema como motor da aprendizagem e pela ênfase na mediação do docente/facilitador. Enquanto a aprendizagem baseada em projetos pode focar-se na produção final ou entrega de um resultado, e a aprendizagem experiencial enfatiza a reflexão sobre experiências práticas, a PBL articula investigação, colaboração e aplicação do conhecimento de forma integrada, mantendo o processo de resolução do problema como eixo estruturante (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022; NEUMANN; BAUMANN, 2021).

A evidência empírica demonstra que a PBL promove competências complexas e transversais como pensamento crítico, capacidade de análise, comunicação eficaz, criatividade e trabalho em equipa (DACRE; GKOGKIDIS; JENKINS, 2018; QUEW-JONES; ROWE, 2022). Estes resultados têm motivado a sua aplicação não apenas em contextos universitários tradicionais, mas também em iniciativas que envolvem cocriação com parceiros externos, permitindo aos estudantes confrontar-se com problemas autênticos e contextos profissionais reais, aproximando a academia do mercado e da sociedade.

Contudo, a sua implementação exige a formação adequada de docentes, a gestão da carga de trabalho para estudantes e docentes, a definição clara de papéis e a articulação com os conteúdos curriculares (KENNEDY et al., 2025; ELSHALL; BADIR, 2025). Estas questões reforçam a importância de um desenho pedagógico cuidadoso e de estratégias de mediação, tais como mentoring e utilização de tecnologias digitais, que sustentem o processo de aprendizagem de forma eficiente e inclusiva (DU et al., 2024; MAPHOSA, 2024).

Em síntese, a PBL constitui uma metodologia robusta, que ganha especial potencial quando associada a processos de cocriação com parceiros externos, aproximando a academia do mercado e da sociedade.

2.3. COCRIAÇÃO NO ENSINO SUPERIOR

A cocriação no ensino superior surge como uma extensão natural das metodologias de aprendizagem ativa, na medida em que promove uma participação mais profunda e significativa dos estudantes na construção de conhecimento e na resolução de problemas reais (DOLLINGER et al., 2018; ZARANDI; SOARES; ALVES, 2022). Conceitualmente, a cocriação pode ser entendida como um processo colaborativo em que docentes, estudantes e, por vezes, parceiros externos (empresas, organizações sociais, entidades públicas) trabalham conjuntamente na concepção de currículos, recursos pedagógicos ou soluções para desafios do mundo real. Este processo vai além da simples consulta, implica partilha de responsabilidade, tomada de decisão conjunta e criação de valor (DOLLINGER et al., 2018; KUMARI et al., 2020).

Em contextos de PBL, a cocriação torna os desafios mais autênticos, uma vez que os problemas são provenientes de empresas ou comunidades, elevando a motivação e o impacto da aprendizagem (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022; NEUMANN; BAUMANN, 2021). Modelos conceptuais recentes propõem que a cocriação no ensino superior envolve múltiplas dimensões, incluindo:

- Coprodução de valor – os estudantes não apenas recebem conhecimento, mas contribuem para a geração de soluções, produtos ou processos que têm valor real para os parceiros externos (DOLLINGER et al., 2018).
- Valor em uso (*value-in-use*) – a aprendizagem só se concretiza quando os estudantes aplicam o conhecimento em contextos concretos, beneficiando simultaneamente a sua formação e os *stakeholders* envolvidos (DOLLINGER et al., 2018).
- Benefícios esperados – incluem melhoria das competências transversais, maior empregabilidade, inovação e fortalecimento da relação universidade-empresa (ZARANDI et al., 2022; KUMARI et al., 2020).

A literatura evidencia que a cocriação pode ocorrer em diferentes níveis e formatos, desde a concepção conjunta de conteúdos e critérios de avaliação até à criação de recursos pedagógicos gamificados, oficinas de design, jogos de tabuleiro educativos ou projetos aplicados em empresas e comunidades (DACRE; GKOGKIDIS; JENKINS, 2018; LIN; WANG, 2023). Estes exemplos mostram que a cocriação contribui para:

- Engagement estudantil – aumento do envolvimento, motivação e sensação de relevância do trabalho acadêmico.
- Empregabilidade e competências profissionais – desenvolvimento de capacidades de comunicação, colaboração, pensamento crítico, resolução de problemas e adaptação a ambientes incertos.
- Inovação e criatividade – estímulo à geração de ideias e soluções originais, muitas vezes aplicáveis fora do contexto acadêmico.
- Colaboração universidade-empresa – criação de relações sustentáveis e produtivas, com impacto direto em projetos ou produtos concretos.

Apesar dos benefícios, persistem desafios que devem ser considerados no desenho pedagógico de projetos desta natureza. Entre eles destacam-se:

- Papéis incertos – estudantes, docentes e parceiros externos podem ter percepções diferentes sobre responsabilidades e níveis de autoridade (KENNEDY et al., 2025).
- Sobrecarga docente e estudantil – a cocriação exige tempo, coordenação e recursos adicionais para preparar, orientar e acompanhar os projetos (RIBEIRO et al., 2024; QUEW-JONES; ROWE, 2022).
- Envolvimento empresarial limitado – muitas vezes, as empresas comprometem-se de forma restrita, oferecendo participação low profile ou não garantindo continuidade na colaboração (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022; NEUMANN; BAUMANN, 2021).
- Inclusividade – o risco de participação desigual, com estudantes mais motivados ou experientes a assumirem protagonismo, podendo excluir outros participantes (ZARANDI et al., 2022).

Modelos como o Demola mostram como a cocriação pode ser operacionalizada, reunindo estudantes, docentes e empresas para resolver problemas reais através de processos estruturados de investigação, ideação e prototipagem (DEMOLA, 2022). Estes modelos evidenciam a convergência entre teoria e prática, mostrando que a cocriação em contextos PBL gera resultados concretos, e proporciona aos estudantes experiências de aprendizagem significativas, adequadas a desafios complexos e incertos.

Em síntese, a cocriação no ensino superior constitui uma estratégia pedagógica poderosa quando articulada com a PBL, reforçando a centralidade do estudante, promovendo aprendizagem autêntica e desenvolvendo competências essenciais para o sucesso acadêmico e profissional. Contudo, a sua implementação exige atenção a questões de estrutura, mediação, recursos e compromisso dos parceiros, destacando a

necessidade de investigação contínua para otimizar práticas e maximizar benefícios (DU et al., 2024; KENNEDY et al., 2025; ZARANDI et al., 2022).

3. PBL EM PROJETOS DE COCRIAÇÃO COM EMPRESAS: EVIDÊNCIA EMPÍRICA

A aplicação da Aprendizagem Baseada em Problemas em articulação com empresas e organizações externas tem vindo a ganhar espaço no ensino superior a nível internacional, sendo reconhecida como uma via eficaz para aproximar os estudantes da realidade profissional e para estimular a inovação em contexto académico (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022; NEUMANN; BAUMANN, 2021).

A literatura empírica documenta diferentes experiências de cocriação em ambientes de PBL, com resultados que evidenciam tanto benefícios pedagógicos como desafios de implementação.

3.1. PROJETOS PBL COM PARCEIROS EXTERNOS

Diversos estudos demonstram que a integração de problemas do mundo real e a colaboração com empresas ou organizações externas aumenta significativamente a relevância e o engajamento dos estudantes. Por exemplo, Neumann e Baumann (2021) analisaram a aplicação do modelo eduScrum em cursos de engenharia, em que 25 estudantes trabalharam em desafios reais fornecidos por empresas parceiras. Os resultados indicaram maior envolvimento estudantil, aquisição de competências de resolução de problemas e experiência em contextos profissionais autênticos.

De forma complementar, Andersson e Clausen (2022) destacam que programas de cocriação com empresas melhoram a empregabilidade dos estudantes, ao permitirem-lhes enfrentar cenários de decisão complexos, comunicar com stakeholders externos e integrar conhecimento teórico em práticas concretas. A presença de mentores e gestores externos, como evidenciado por Qew-Jones e Rowe (2022), contribui para a mediação pedagógica e para o alinhamento das soluções propostas com objetivos organizacionais, garantindo aprendizagem autêntica e orientada para resultados.

3.2. BENEFÍCIOS OBSERVADOS

A análise da literatura empírica permite identificar múltiplos benefícios da articulação entre PBL e cocriação com empresas:

- Engajement e motivação: os estudantes reportam maior envolvimento e interesse por problemas autênticos, assim como satisfação com a aprendizagem (DACRE; GKOGKIDIS; JENKINS, 2018).

- Desenvolvimento de competências transversais: comunicação, colaboração, criatividade, pensamento crítico, gestão de tempo e capacidade de adaptação a contextos incertos são consistentemente destacadas (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022; KENNEDY et al., 2025).
- Experiência prática e aplicabilidade: os estudantes compreendem melhor como aplicar teorias e conceitos acadêmicos em cenários reais, aumentando a preparação para o mercado de trabalho (NEUMANN; BAUMANN, 2021; RIBEIRO et al., 2024).
- Conexão universidade-empresa: os projetos permitem estabelecer relações produtivas e duradouras entre estudantes, docentes e parceiros externos, fomentando inovação e transferência de conhecimento (KUMARI et al., 2020; QUEW-JONES; ROWE, 2022).

3.3. DESAFIOS E LIMITAÇÕES

Apesar dos benefícios da implementação de PBL em cocriação, a literatura também evidencia constrangimentos recorrentes:

- Avaliação do impacto: ainda existem dificuldades em medir de forma sistemática o efeito da cocriação na aprendizagem, empregabilidade e valor para os parceiros externos (ZARANDI et al., 2022).
- Integração curricular: a cocriação exige flexibilidade curricular e coordenação entre disciplinas, o que nem sempre é garantido (DU et al., 2024).
- Escalabilidade: projetos bem-sucedidos são frequentemente limitados a turmas pequenas ou grupos específicos de estudantes altamente motivados (RIBEIRO et al., 2024; MAPHOSA, 2024).
- Papel dos mentores e docentes: a eficácia depende fortemente da mediação pedagógica e do acompanhamento de facilitadores experientes, cuja disponibilidade nem sempre é suficiente (DU et al., 2024; QUEW-JONES; ROWE, 2022).
- Compromisso empresarial: a participação de parceiros externos pode ser limitada ou pouco consistente, impactando a qualidade da cocriação e o alinhamento com objetivos organizacionais (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022; NEUMANN; BAUMANN, 2021).

Em síntese, a evidência empírica revela que a cocriação em PBL se configura como uma estratégia pedagógica inovadora, capaz de conjugar aprendizagens significativas e impacto organizacional. Todavia, a sua implementação bem-sucedida

depende de condições estruturais específicas: compromisso efetivo das empresas, preparação pedagógica dos facilitadores, integração curricular e mecanismos de avaliação de resultados.

Assim, o estudo de caso do projeto Demola no IPS, analisado na secção seguinte, oferece um contributo relevante ao permitir compreender como estas dinâmicas se manifestam num contexto português, com particular foco no setor do turismo sustentável.

4. O PROJETO DEMOLA NO IPS: UM ESTUDO ILUSTRATIVO

4.1. CONTEXTUALIZAÇÃO E OBJETIVOS

O Projeto Demola, de origem finlandesa, constitui uma metodologia estruturada de inovação colaborativa, articulando equipas multidisciplinares de estudantes, docentes e empresas para resolver problemas reais (DEMOLA, 2022). No IPS, o projeto teve como objetivos capacitar docentes para atuarem como facilitadores em processos de cocriação e proporcionar aos estudantes experiências práticas de aprendizagem ativa em contextos empresariais.

4.2. DESCRIÇÃO DO CASO: PROJETO SUSTAINABLE TOURISM

O projeto Sustainable Tourism constituiu um exemplo de aplicação do Demola no IPS. O desafio consistiu em analisar o impacto do aumento do turismo no consumo de água e eletricidade no setor hoteleiro e identificar oportunidades de melhoria nas práticas existentes, propondo estratégias de consumo responsável.

A equipa foi inicialmente composta por cinco estudantes de diferentes cursos e instituições de ensino superior, assegurando uma perspetiva multidisciplinar, permanecendo três estudantes até ao final. Participaram ainda dois docentes / facilitadores e uma empresa parceira do setor hoteleiro, cujo envolvimento foi mais limitado, mas relevante para assegurar a autenticidade do desafio.

4.3. ESTRUTURA METODOLÓGICA DO PROCESSO

O projeto decorreu em duas fases, conforme o modelo Demola:

- i. Design Research – dedicada à compreensão do problema, incluindo a investigação documental, a análise de tendências e a identificação de stakeholders. Nesta fase, os estudantes recolheram perceções de clientes e profissionais do setor através de entrevistas e discutiram diferentes perspetivas em sessões de grupo.

- ii. Speculative Design – centrada na ideação e na geração de propostas de soluções futuras. Esta fase incluiu sessões de brainstorming, prototipagem conceptual e apresentação de ideias que pudessem ser aplicadas em contextos reais de hotelaria.

Cada fase foi subdividida em etapas com entregas semanais, o que exigiu disciplina, organização e articulação entre horários académicos e reuniões de projeto.

4.4. PRINCIPAIS ATIVIDADES REALIZADAS

Entre as atividades desenvolvidas destacam-se:

- Contextualização do problema – análise crítica do impacto do crescimento do turismo sobre os recursos naturais, em particular água e energia;
- Mapeamento de stakeholders – caracterização de diferentes perfis de turistas, hotéis e entidades reguladoras, com identificação das suas motivações e constrangimentos;
- Entrevistas exploratórias – recolha de perceções sobre práticas de consumo sustentável e barreiras à sua adoção;
- Observação de tendências – análise de boas práticas internacionais na área de turismo sustentável;
- Geração de soluções – desenvolvimento de propostas para incentivar comportamentos responsáveis entre turistas, como campanhas de sensibilização, sistemas de monitorização de consumos e incentivos à utilização racional de recursos.

4.5. RESULTADOS PEDAGÓGICOS

O projeto promoveu aprendizagens em três dimensões:

- Competências pessoais – maior autonomia, capacidade de gestão de tempo e resiliência perante desafios imprevistos;
- Competências sociais – valorização da diversidade de perspetivas, respeito por opiniões diferentes e fortalecimento do trabalho em equipa;
- Competências profissionais – aquisição de ferramentas de investigação, capacidade de contextualizar problemas reais e geração de soluções criativas com aplicabilidade prática.

Os estudantes salientaram ainda o valor de trabalhar num grupo multidisciplinar, o que lhes permitiu conjugar conhecimentos diferenciados e aplicá-los em áreas novas, bem como a satisfação pelo resultado final, que consideraram relevante e inovador.

4.6. CONSTRANGIMENTOS IDENTIFICADOS

Foram identificados alguns constrangimentos:

- Gestão do tempo – dificuldade em conciliar atividades letivas com as exigências semanais do projeto;
- Disponibilidade para reuniões – obstáculos na coordenação de horários entre estudantes, facilitadores e parceiro externo;
- Comprometimento limitado da empresa – embora tenha validado o desafio e acompanhado o processo, a empresa parceira teve um envolvimento reduzido, limitando o potencial de aplicação prática imediata das soluções.

Do ponto de vista dos facilitadores, destacou-se a necessidade de maior tempo de preparação para problematizar adequadamente o caso e para envolver parceiros empresariais mais ativos e comprometidos.

4.7. SÍNTESE DO CASO

O projeto Sustainable Tourism demonstrou a relevância da metodologia Demola para o ensino superior, ao conjugar aprendizagem ativa, multidisciplinaridade e cocriação com parceiros externos. Para os estudantes, constituiu uma oportunidade única de desenvolver competências transversais e de trabalhar sobre um problema real; para os docentes, revelou-se um desafio pedagógico estimulante, embora exigente em termos de planeamento.

O projeto Sustainable Tourism confirma várias tendências identificadas na literatura:

- Confirmações: reforço do engagement estudantil, desenvolvimento de competências transversais e aplicação prática do conhecimento em problemas reais (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022; DACRE; GKOGKIDIS; JENKINS, 2018; NEUMANN; BAUMANN, 2021).
- Nuances acrescentadas: a experiência destacou desafios específicos de cocriação, como gestão de tempo, compromisso empresarial limitado e necessidade de mediação docente/facilitador, evidenciando que a implementação prática envolve fatores contextuais que nem sempre são captados nos modelos teóricos (DU et al., 2024; KENNEDY et al., 2025).

Em síntese, o estudo ilustra que a aplicação de PBL em projetos de cocriação com empresas, como o Demola, oferece oportunidades formativas únicas, permitindo que os estudantes se envolvam em experiências de aprendizagem autênticas, desenvolvam

competências críticas e participem na criação de valor para a sociedade e para os parceiros empresariais. Ao mesmo tempo, evidencia que o sucesso destas iniciativas depende de planejamento, mediação e compromisso efetivo de todos os intervenientes.

5. DISCUSSÃO

A experiência do projeto Sustainable Tourism, confirmou muitas das tendências identificadas na literatura sobre metodologias ativas, a PBL e cocriação no ensino superior. Ao mesmo tempo, evidencia limitações e constrangimentos que merecem reflexão crítica.

5.1. CONTRIBUTOS PEDAGÓGICOS

Os resultados confirmam o potencial da PBL para promover aprendizagens significativas e motivação nos estudantes (SOUZA; DOURADO, 2015; WOOD, 2003). O envolvimento em problemas reais levou a níveis superiores de engajamento, refletidos na satisfação com a qualidade do trabalho final e na percepção de relevância do desafio.

O desenvolvimento de competências transversais foi uma das maiores mais-valias do projeto. Os estudantes valorizaram o trabalho em equipa, a confrontação com diferentes pontos de vista e a criatividade coletiva na procura de soluções, o que está em consonância com estudos que destacam o potencial da PBL e da cocriação para desenvolver comunicação, liderança e pensamento crítico (ANGELO et al., 2023; DACRE; GKOGKIDIS; JENKINS, 2018).

Adicionalmente, a natureza multidisciplinar da equipa fomentou a integração de saberes distintos, permitindo que estudantes de áreas diferentes aplicassem os seus conhecimentos a um problema comum. Esta característica aproxima o caso português de práticas internacionais que salientam a relevância da multidisciplinaridade para lidar com problemas complexos (NEUMANN; BAUMANN, 2021).

5.2. DESAFIOS DE IMPLEMENTAÇÃO

Apesar dos resultados positivos, os constrangimentos relatados confirmam alguns dos limites identificados na literatura. A gestão do tempo e a sobrecarga de trabalho foram apontadas como dificuldades centrais, em linha com outros estudos que destacam a intensidade destas metodologias e a dificuldade em conciliar tarefas curriculares com projetos de cocriação (KENNEDY et al., 2025).

Outro desafio foi o grau de compromisso da empresa parceira, cuja participação se revelou limitada. Esta limitação é recorrente em experiências semelhantes, nas quais o interesse inicial das organizações nem sempre se traduz em envolvimento ativo ao longo

do processo (QUEW-JONES; ROWE, 2022). Tal fator pode comprometer a autenticidade da experiência e reduzir o potencial de aplicação prática das soluções.

Também se destaca a necessidade de maior preparação dos facilitadores. Embora tenham cumprido o papel de apoiar a dinâmica de grupo e estimular a reflexão crítica, os próprios docentes reconheceram a importância de um maior tempo de preparação para problematizar adequadamente os desafios e envolver parceiros empresariais mais comprometidos. Este aspecto confirma a ideia de que a cocriação em PBL exige uma forte mediação pedagógica e uma coordenação intensa (ZARANDI et al., 2022).

5.3. CONTRIBUTOS PARA A INOVAÇÃO PEDAGÓGICA

Do ponto de vista institucional, o projeto demonstra o potencial das metodologias de cocriação para aproximar o ensino superior da sociedade. Ao lidar com um problema relevante para o setor do turismo sustentável, o projeto reforçou o papel do IPS como ator comprometido com a inovação e com a responsabilidade social. Esta aproximação entre academia e setor empresarial está alinhada com as agendas internacionais de ensino superior, que defendem maior abertura das universidades e politécnicos ao tecido económico e social (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022).

Além disso, a experiência evidencia a importância da integração curricular. Se estes projetos forem incluídos formalmente em unidades curriculares, com créditos associados, a participação estudantil poderá ser reforçada e as dificuldades de gestão de tempo atenuadas.

5.4. REFLEXÕES CRÍTICAS

O caso analisado sugere que a combinação de PBL e cocriação constitui uma estratégia pedagógica poderosa, mas que deve ser pensada de forma sistémica. A eficácia dependerá de políticas institucionais, que considerem:

- Estruturação curricular flexível e interdisciplinar;
- Formação e apoio a docentes e mentores;
- Infraestruturas tecnológicas e metodológicas para colaboração;
- Incentivos e mecanismos de compromisso para parceiros externos;
- Estratégias de avaliação integradas e sustentáveis.

Em síntese, o ensino superior enfrenta a necessidade de equilibrar inovação pedagógica, relevância prática e sustentabilidade operacional. O potencial transformador da PBL em cocriação com empresas é claro, mas depende de coordenação estratégica, investimento em formação, suporte tecnológico e gestão ativa das relações com

stakeholders externos. Estes elementos constituem a base para a evolução futura das metodologias ativas e da aprendizagem autêntica, preparando estudantes para contextos profissionais complexos e incertos.

6. DESAFIOS E TENDÊNCIAS FUTURAS

A análise do projeto Sustainable Tourism e da literatura sobre PBL em contextos de cocriação permite identificar um conjunto de desafios persistentes e, em simultâneo, algumas tendências emergentes que apontam caminhos para a evolução destas práticas no ensino superior.

6.1. DESAFIOS PERSISTENTES

Entre os principais desafios destaca-se a gestão do tempo e da carga de trabalho. Os projetos de cocriação exigem grande dedicação semanal, o que os torna difíceis de conciliar com outras unidades curriculares. No caso do IPS, os estudantes relataram dificuldades em alinhar horários e tarefas, um problema estrutural que poderia ser mitigado através da integração curricular formal, com atribuição de créditos ECTS.

Outro desafio recorrente prende-se com o compromisso dos parceiros externos. O envolvimento consistente de empresas e outros parceiros externos é essencial para a autenticidade do projeto. Contudo, a literatura revela que a participação é frequentemente limitada ou marginal, impactando a qualidade da aprendizagem e o valor gerado (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022; NEUMANN; BAUMANN, 2021). Este fator limita a autenticidade da experiência e pode reduzir a aplicabilidade das soluções propostas, o que reforça a necessidade de construir parcerias sustentáveis, baseadas em expectativas claras, alinhamento de interesses e acompanhamento contínuo (QUEW-JONES; ROWE, 2022).

Também se salienta a importância da preparação dos facilitadores. No caso português, estes reconheceram a necessidade de maior tempo para problematizar o desafio e mobilizar parceiros mais comprometidos. Tal confirma que a eficácia da PBL em contextos de cocriação depende fortemente da formação docente, que deve incluir competências de mediação, coordenação e design pedagógico (ZARANDI et al., 2022).

Por fim, coloca-se a questão da avaliação do impacto, ainda marcada por dificuldades metodológicas. Apesar de se reconhecer a relevância das experiências, continua a ser desafiante medir, de forma rigorosa, os efeitos tanto em termos de competências adquiridas pelos estudantes como de inovação gerada nas empresas, sobretudo quando se consideram impactos de longo prazo, como empregabilidade, transferência de conhecimento ou impacto social (ANDERSSON; CLAUSEN, 2022).

6.2. TENDÊNCIAS EMERGENTES

Paralelamente aos desafios mencionados anteriormente, começam a despontar algumas tendências emergentes. Uma das mais relevantes é a integração da inteligência artificial (IA) na PBL. Estudos recentes sugerem que a IA pode ser utilizada como ferramenta de apoio à ideação, à análise de dados e à prototipagem, oferecendo novas possibilidades para a simulação de cenários, a aceleração da geração de ideias e a personalização da aprendizagem (MAPHOSA, 2024; ELSHALL; BADIR, 2025).

Outra tendência está associada à digitalização e escalabilidade dos processos de cocriação, possibilitada por plataformas digitais que permitem expandir estas metodologias a um maior número de estudantes e parceiros, inclusive em contextos internacionais (SCHMIED et al., 2024).

A questão da avaliação também surge como tendência emergente, mas agora no sentido de substituir modelos tradicionais por abordagens mais processuais e reflexivas, que incluam autoavaliação, avaliação entre pares e portfólios digitais. Tais práticas alinham-se melhor com a lógica da PBL e da cocriação, ao valorizarem o percurso formativo e não apenas o resultado final.

Finalmente, verifica-se uma aposta crescente no reforço da interdisciplinaridade e da internacionalização, através da constituição de equipas diversificadas que integram estudantes de diferentes áreas de formação e de diferentes países. Este movimento, além de enriquecer a experiência de aprendizagem, favorece o desenvolvimento de competências interculturais e aumenta a qualidade das soluções produzidas (NEUMANN; BAUMANN, 2021; SCHMIED et al., 2024).

Estes desafios e tendências apontam, em conjunto, para a necessidade de transformar estruturalmente o ensino superior. Tal transformação implica reconhecer formalmente os projetos de cocriação como parte integrante do currículo, investir na formação e valorização dos docentes enquanto facilitadores, fortalecer redes de colaboração entre academia, empresas e sociedade, integrar tecnologias digitais e de inteligência artificial de forma crítica e ética e, finalmente, adotar modelos de avaliação coerentes com a lógica da aprendizagem ativa.

7. CONCLUSÕES E AGENDA DE INVESTIGAÇÃO

A análise realizada ao longo deste capítulo permite afirmar que a articulação entre PBL e cocriação com empresas constitui uma estratégia pedagógica inovadora e promissora para o ensino superior.

7.1. PRINCIPAIS CONCLUSÕES

Do ponto de vista pedagógico, o projeto confirmou que a PBL, quando aplicada a problemas reais em contexto de cocriação, potencia aprendizagens significativas, aumenta a motivação dos estudantes e favorece o desenvolvimento de competências transversais como pensamento crítico, criatividade, trabalho em equipa e comunicação.

A nível institucional, a experiência demonstrou que estas metodologias fortalecem o papel do ensino superior como agente de inovação social e económica, ao mesmo tempo que valorizam a missão de responsabilidade social das instituições.

Do ponto de vista organizacional, o caso revelou tanto o potencial da colaboração com empresas como as suas fragilidades: o envolvimento das organizações foi limitado, o que reduziu a aplicabilidade imediata das soluções propostas.

Em termos pedagógico-operacional, destacou-se o papel crítico dos facilitadores, cuja preparação e disponibilidade são determinantes para o sucesso do processo. O projeto evidenciou ainda dificuldades relacionadas com a gestão do tempo e a integração curricular, confirmando tendências já identificadas na literatura.

7.2. IMPLICAÇÕES PRÁTICAS

Para os estudantes, estas experiências oferecem oportunidades únicas de aplicar conhecimentos em problemas reais, preparando-os melhor para a vida profissional.

Para os docentes, representam um desafio estimulante de inovação pedagógica, exigindo novas competências de facilitação e mediação.

Para as instituições de ensino, constituem instrumentos estratégicos de diferenciação, que reforçam a ligação à sociedade e o alinhamento com as exigências do mercado de trabalho.

Para as empresas parceiras, oferecem acesso a perspetivas criativas e inovadoras, ainda que a sua participação precise de ser mais consistente para garantir resultados efetivos.

7.3. AGENDA DE INVESTIGAÇÃO FUTURA

Apesar dos avanços, persistem lacunas na compreensão e avaliação da PBL em cocriação. A investigação futura poderá explorar:

- i. Modelos de avaliação de impacto – desenvolver instrumentos para medir, de forma integrada, os resultados pedagógicos nos estudantes e os efeitos de inovação nas empresas parceiras.

- ii. Estratégias de compromisso organizacional – identificar fatores que determinam o grau de envolvimento das empresas e propor modelos de parceria mais sustentáveis.
- iii. Formação de facilitadores – investigar práticas eficazes de capacitação docente para mediação em contextos de cocriação.
- iv. Integração curricular – analisar formas de institucionalizar estas práticas no ensino superior, conciliando exigências pedagógicas e administrativas.
- v. Uso de tecnologias emergentes – explorar o papel da inteligência artificial, plataformas digitais e ambientes virtuais na facilitação e expansão de processos de cocriação.
- vi. Perspetiva comparativa internacional – realizar estudos interculturais que permitam comparar modelos de PBL em cocriação em diferentes contextos académicos, sociais e económicos.

7.4. CONSIDERAÇÃO FINAL

O projeto Sustainable Tourism demonstrou que a PBL em cocriação é mais do que uma metodologia inovadora: é um caminho estratégico para tornar o ensino superior mais aberto, dinâmico e socialmente relevante. A sua consolidação, contudo, depende de mudanças estruturais que assegurem compromisso dos parceiros, preparação dos facilitadores, integração curricular e avaliação rigorosa.

Trata-se de uma abordagem com elevado potencial transformador, mas que exige continuidade, investimento e investigação para cumprir plenamente o seu papel na formação das novas gerações e na criação de soluções inovadoras para os desafios do futuro.

REFERÊNCIAS

ANGELO, D. F. dos Santos; OLIVEIRA, N. S.; MAGALHÃES, N. M. de A.; SOUSA, M. N. A. de; ALMEIDA, E. P. de O. **Metodologias ativas e sua implementação no processo de ensino-aprendizagem: uma revisão integrativa**. In: Metodologias Ativas em Educação. Feira de Santana: Editora Licuri, 2023. p. 126-143.

Andersson, V.; Clausen, H. B. **Improving employability for students through co-creation and external collaboration: experiences and outcomes**. Journal of Problem Based Learning in Higher Education, v. 10, n. 1, 2022. <https://doi.org/10.54337/ojs.jpblhe.v10i1.6851>

BARROWS, H. S. **A taxonomy of problem-based learning methods**. Medical Education, v. 20, n. 6, p. 481-486, 1986. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.1986.tb01386.x>

CAMARGO, A. O. **O uso das metodologias ativas no ensino superior na construção do processo ensino-aprendizagem: uma revisão da literatura**. Intellectus: Revista Académica Digital, v. 40, p. 70-89, 2017. Disponível em: <https://revistasunifajunimax.unieduk.com.br/intellectus/article/view/456/448>

DACRE, N.; GKOGKIDIS, V.; JENKINS, P. **Co-Creation of Innovative Gamification Based Learning: A Case of Synchronous Partnership**. Society for Research into Higher Education. Newport, Wales UK, 2018. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3486496>

DEMOLA. **Demola Global**. Tampere: Demola, 2022. Disponível em: <https://www.demola.net/>

DOLLINGER, M.; LODGE, J.; COATES, H. **Co-creation in higher education: towards a conceptual model**. Journal of Marketing for Higher Education, v. 28, n. 2, p. 210-231, 2018. <https://doi.org/10.1080/008841241.2018.1466756>

Du, X.; Chen, J.; Stegeager, N.; Thomsen, T.; Guerra, A.; Telléus, P.; Juhl, L. **Mentorship for early career academics in a long-term problem- and project-based university academic development program in Denmark: views of subject and pedagogy mentors**. International Journal for Academic Development, v. 30, n. 2, p. 143-158, 2024. <https://doi.org/10.1080/1360144X.2024.2405158>

ELSHALL, A.; BADIR, A. **Balancing AI-assisted learning and traditional assessment: the FACT assessment in environmental data science education**. Frontiers in Education, 10:1596462, 2025. <https://doi.org/10.3389/educ.2025.1596462>

KENNEDY, M.; ALTERATOR, S.; MORSE, M.; RUDNER, J.; HODGE, B. **Co-creative pedagogies: learning through uncertainty in higher education**. Higher Education, 2025. <https://doi.org/10.1007/s10734-025-01444-w>

KUMARI, R.; KWON, K.; LEE, B.; CHOI, K. **Co-creation for social innovation in the ecosystem context: the role of higher educational institutions**. Sustainability, vol. 12, n. 1: 307, 2020. <https://doi.org/10.3390/su12010307>

LIN, Y.; WANG, W. **Examining students' perceived reasoning skills in wiki-based PBL internship courses**. Australasian Journal of Educational Technology, vol. 39, n. 3, 2023. <https://doi.org/10.14742/ajet.7866>

MAPHOSA, V. **Enhancing authentic learning in a rural university: exploring student perceptions of Moodle as a technology-enabled platform**. Cogent Education, vol. 11, n. 1, 2024. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2410096>

NEUMANN, M.; BAUMANN, L. **Agile methods in higher education: adapting and using eduScrum with real world projects**. IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), Lincoln, NE, USA, 2021. <https://doi.org/10.1109/FIE49875.2021.963734>

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

QUEW-JONES, R.; ROWE, L. **Enhancing the degree apprenticeship curriculum through work-based manager and mentor intervention**. Journal of Work-Applied Management, vol. 14, n. 7, p. 242-256. <https://doi.org/10.1108/JWAM-03-2022-0015>

RIBEIRO, V.; PROENÇA, S.; SANTOS, L.; GONÇALVES, J. **Co-creation as a driver of geo-environmental learning approach to adapt cities to climate changes**. Soil and Rocks, vol. 47, n. 2, 2024. <https://doi.org/10.28927/SR.2024.004823>

SCHMIED, A.; NTONIA, I.; JENNY, M.; ZHU, Y.; GIBBS, F.; ZOU, H. **Co-creating with students to promote science of learning in higher education: An international pioneer collaborative effort for asynchronous teaching**. Trends in Neuroscience and Education, n. 35, 2024. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2024.100229>

SOUZA, S. C. de; DOURADO, L. **Aprendizagem baseada em problemas (ABP): um método de aprendizagem inovador para o ensino educativo**. HOLOS, v. 5, p. 182-200, 2015. <https://doi.org/10.15628/holos.2015.2880>

VARGO, S. L.; LUSCH, R. F. **Service-dominant logic: continuing the evolution**. Journal of the Academy of Marketing Science, v. 36, n. 1, p. 1-10, 2008. <https://doi.org/10.1007/s11747-007-0069-6>

VYGOTSKY, L. S. **Mind in society: the development of higher psychological processes**. Cambridge: Harvard University Press, 1978.

WOOD, D. F. **Problem-based learning**. BMJ, v. 326, n. 7384, p. 328-330, 2003. <https://doi.org/10.1136/bmj.326.7384.328>

ZARANDI, N.; SOARES, A.; ALVES, H. **Strategies, benefits and barriers– a systematic literature review of student co-creation in higher education**. Journal of Marketing for Higher Education, v. 34, n. 2, p. 895-919, 2024. <https://doi.org/10.1080/08841241.2022.2134956>

CAPÍTULO 3

EL FLIPPED CLASSROOM EN LOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS

Data de submissão: 20/08/2025

Data de aceite: 12/09/2025

Natividad Araque Hontangas

Profesora Universidad de
Castilla-La Mancha
España

<https://orcid.org/0000-0002-3956-5987>

RESUMEN: El Plan Bolonia supuso un cambio sin retorno para los sistemas educativos europeos y, por ende, para el sistema educativo español. El objetivo de este artículo es consolidar un nuevo modelo de educativo en las aulas universitarias mediante la aplicación del Flipped Learning, mediante una nueva metodología y nuevos recursos pedagógicos que permiten mejorar la eficacia en los resultados del aprendizaje. El Flipped Learning, Flipped classroom o clases invertidas fue creado por Jonathan Bergmann y Aaron Sams en 2007, aunque la mayoría de la metodología educativa en nuestro país sigue anclada en el modelo tradicional. En este artículo se hace un análisis de este tipo de metodologías activas, participativas y cooperativas, y en la necesidad de la formación continua por parte del profesorado universitario. La aplicación de esta nueva metodología, las actividades y recursos, nos llevan a la conclusión de que este modelo favorece una adquisición más efectiva de las competencias educativas de forma significativa,

activa y más motivadora para los estudiantes, a través del uso de las nuevas tecnologías.

PALABRAS CLAVE: universidad; Flipped Learning; Flipped Classroom; clase invertida; nuevas tecnologías.

THE FLIPPED CLASSROOM IN UNIVERSITY STUDIES

ABSTRACT: The Bologna Plan was a change of no return for European education systems and, therefore, for the Spanish education system. The objective of this article is to consolidate a new educational model in university classrooms through the application of Flipped Learning, using a new methodology and new pedagogical resources to improve the effectiveness of learning outcomes. Flipped Learning, Flipped classroom or inverted classrooms was created by Jonathan Bergmann and Aaron Sams in 2007, although most of the educational methodology in our country is still anchored in the traditional model. This article analyses this type of active, participatory and cooperative methodologies, and the need for continuous training for university teachers. The application of this new methodology, activities and resources leads us to the conclusion that this model favours a more effective acquisition of educational competences in a meaningful, active and more motivating way for students, through the use of new technologies.

KEYWORDS: university; Flipped Learning; Flipped Classroom; Flipped Classroom; new technologies.

1. INTRODUCCIÓN

Los métodos educativos están cambiando y proyectando un nuevo modelo, con una nueva fórmula pedagógica, que pretende que los estudiantes sean parte activa en el aula para evitar el aburrimiento y el desinterés y potenciar una mayor efectividad del aprendizaje. Esta nueva metodología gira en torno a dos tipos de aprendizajes “colaborativo y cooperativo”.

La utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en nuestras aulas nos lleva a nuevas formas de interactuar en contextos sociales, culturales y educativos, que no puede mantener modelos educativos pasivos y basados en una enseñanza tradicional que quedaría obsoleta, teniendo en cuenta que los estudiantes manejan constantemente información a través de internet, redes sociales, etc. Por consiguiente, es necesario cambiar el modelo educativo tradicional por otro más activo y autónomo (Wanner y Palmer, 2015).

El nuevo estilo metodológico permite nuevos modelos como la clase invertida, el Flipped Classroom, este último basado en la utilización de medios audiovisuales que permitan el aprendizaje del alumnado sin limitar el espacio y el tiempo de aprendizaje, como en la enseñanza tradicional (Bergman y Sams, 2012). Estos nuevos modelos educativos están relacionados, como decía inicialmente con la colaboración y cooperación de los estudiantes.

El proceso de aprendizaje se extiende fuera del lugar habitual, que es el aula, a otros posibles como el hogar, bibliotecas, u otros espacios potencialmente utilizables para el esparcimiento y el aprendizaje. Asimismo, el tiempo limitado de las clases se verá reforzado por el proceso inicial de utilización de medios audiovisuales y de preparación de los contenidos (Navarro López, 2021). Todo ello, dará lugar a las clases invertidas, de manera que los estudiantes llegan al aula con unos contenidos aprendidos y en el aula se trata de que se formen grupos de estudiantes, que discutan sobre los temas planteados, se planteen dudas y respuestas e incluso se provoqué la crítica constructiva. En definitiva, se tratará de potenciar la adquisición teórica y práctica de los contenidos que se deben abordar en los temas integrados en las guías docentes.

En las clases de Historia Económica del Grado de turismo de la Facultad de Ciencias Sociales de Cuenca se propuso llevar a la práctica esta nueva metodología Flipped Classroom”, basada en los argumentos antes mencionados y teniendo como objeto:

- Diseñar y poner en práctica una metodología más activa y participativa en la asignatura de Historia Económica del Turismo.

- Conocer los resultados académicos de los estudiantes en relación con cursos anteriores en los que sólo se llevo a cabo un modelo de aprendizaje basado en la teoría y la práctica, pero limitados al espacio y al tiempo, en función de las guías docentes.

2. LA BÚSQUEDA DE UNA ENSEÑANZA ACTIVA E INTERACTIVA

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación han cambiado nuestros hábitos, nuestra manera de vivir, en todos los aspectos. Los trámites burocráticos, bancarios, financieros han reducido el tiempo que invertimos en ellos, las esperas, y han provocado la agilización de la organización de nuestra forma de vida en el ámbito laboral y personal. Nuestros actuales estudiantes están familiarizados, desde edades muy tempranas, con los televisores, ordenadores, vídeos, teléfonos móviles, etc., una amplia gama de herramientas que les conducen al ocio, a la distracción y también al aprendizaje (Tomas et al, 2019).

Sin embargo, nuestras aulas siguen ancladas en enseñanzas, en gran parte, tradicionales y desligadas de la realidad que estamos viviendo en nuestra sociedad, de un nuevo concepto de vida. El profesorado debe actualizarse en la utilización de TIC en el aula, pero también debe buscar una metodología pedagógica que evite el desinterés, el aburrimiento, la falta de motivación del alumnado y, por consiguiente, la pérdida de tiempo y la ausencia de un aprendizaje efectivo dentro de nuestros centros educativos.

El aprendizaje de aula invertida supone un cambio en el proceso de enseñanza-aprendizaje, dando la posibilidad a los estudiantes en el manejo de las TIC, como forma para comprender y asimilar mejor los contenidos de los diferentes temas que queremos enseñar. Al mismo tiempo, se potencia el aprendizaje autónomo (Kong, 2014).

Nuestra facultad tiene aulas de informática suficientemente provistas de ordenadores y programas informáticos muy diversos, que permiten a nuestros estudiantes el estudio práctico de gran parte de las disciplinas objeto de estudio, posibilitando que la docencia se realice de modo más efectivo y también favoreciendo una preparación de las clases de forma más dinámica y accesible.

La metodología derivada del flipped learning, según Urbina, Arrabal, Conde, Ordinas y Rodríguez (2015) facilita una mejor preparación para los estudiantes, con objeto de que los resultados académicos sean mejores. En relación con esta metodología, existen diferentes recursos para los docentes, como es el *Flipped Learning Community*, que es una comunidad donde se comparten experiencias dentro de este nuevo tipo de enseñanza y se facilitan recursos para permitir crear nuevos modelos de clases invertidas.

3. TIPOLOGÍAS DE AULA INVERTIDA

El aula invertida tradicional sigue un formato en el que los estudiantes se preparan los contenidos de cada uno de los temas, que figuran en la guía docente, para ello pueden utilizar:

- Libros digitales, accesibles a través de internet.
- Videos referentes a los contenidos objeto de aprendizaje.
- Seminarios previos a las clases, que se realizan mediante teams.

Posteriormente, durante las clases tienen que aplicar los conceptos más importantes, realizar ejercicios exposiciones y debates, que también supongan una retroalimentación. Finalizada la clase, el aprendizaje debe continuar mediante la revisión de lo aprendido y volviendo a utilizar nuevas herramientas digitales para ampliar los conocimientos (Navarro López, 2021).

El aula invertida para realizar exposiciones y debates:

El profesorado puede utilizar diferentes modalidades de materiales, tales como TED talks e incluso vídeos que puedan incitar al debate y a la crítica constructiva, realizando brainstorming y contrastando diferentes concepciones sobre los contenidos. En esta modalidad se pueden ofrecer soluciones innovadoras a los problemas o dudas que pueden quedar sin resolver en el aula invertida tradicional.

El aula invertida configurada por grupos facilita el aprendizaje mediante la interacción del alumnado, basándose la clase en vídeos u otros recursos didácticos, que se utilizan previamente a la clase. Se diferencia de otras modalidades de aulas invertidas, en que los estudiantes forman grupos para trabajar los contenidos, de manera que les motiva para el un aprendizaje colaborativo, aprendiendo unos de otros. Esta tipología suele dar buenos resultados. El alumnado refuerza su intención de aprender, con objeto de capacitarse para formar parte activa no sólo en su propio aprendizaje, sino también en el aprendizaje del resto de los componentes del grupo (Navarro López, 2021).

El aula invertida virtual:

Durante el confinamiento derivado de la pandemia (COVID-19) se intensificó la clase invertida virtual, debido a la imposibilidad de tener clases presenciales. En nuestra facultad, el profesorado compartió contenidos (vídeos y otros recursos didácticos) a través de internet. Los estudiantes debían realizar trabajos mediante las plataformas online de gestión del aprendizaje. Asimismo, el alumnado debía prepararse los temas y se reforzaba su actividad previa a través de sesiones por teams, que podían cubrir necesidades individuales y grupales (Alegre et al, 2019).

El aula invertida doble es poner al alumnado en el rol de profesorado. Los estudiantes pueden utilizar vídeos para grabar sus experiencias en lo relativo al dominio de los contenidos y para facilitar la posterior mejora en el aprendizaje y reforzamiento de dichos contenidos relativos a diferentes temáticas.

4. EL PAPEL DE PROFESORADO

Los profesores deben potenciar este tipo de enseñanza a través de la transformación del entorno de aprendizaje, que deberá sustentarse en un ambiente más flexible, con espacios y tiempos más diversificados para que los estudiantes puedan trabajar sin agobios y a su ritmo.

En las clases tradicionales, la explicación del profesor era el eje central, en este caso se fomenta una cultura del aprendizaje, de manera que las clases presenciales se dedican a actividades con las que los estudiantes puedan profundizar más sobre los conocimientos adquiridos previamente por ellos, con la utilización de videos, etc. Esto se podría denominar una nueva cultura del aprendizaje (Berruecos-Vila, 2015).

La utilización de videos y material audiovisual y digital debe ser objeto de selección por el profesorado, de manera que también se consiga el desarrollo de las competencias digitales de los estudiantes. Por otro lado, estos recursos tecnológicos deben contener información fidedigna sobre el tema a tratar y que sea esencial para el aprendizaje de los estudiantes, a ello podría denominarlo “contenidos dirigidos” (Medina Moya, 2016). El docente debe facilitar el aprendizaje, pero no ser el centro del mismo, sino que debe crear un ambiente de trabajo y de preparación previa del alumnado de los contenidos que se deben adquirir en cada bloque temático de las asignaturas.

El profesorado que utiliza este método persigue varios objetivos, tales como mejorar el aprendizaje de los estudiantes y aumentar su motivación y participación en las clases (Bona, 2019). Asimismo, es muy importante que el profesorado esté suficientemente capacitado para realizar este tipo de metodología didáctica innovadora y que se coordine convenientemente con el resto de sus compañeros.

5. EL DESARROLLO DE ESTA METODOLOGÍA EN LAS AULAS

Es importante que, inicialmente, se planifique convenientemente, seleccionando los temas que serán tratados y crear los videos y videotutoriales que vayan a utilizar los estudiantes. La planificación debe ser flexible, con predisposición para modificarla y ajustarla a las necesidades de cada grupo de estudiantes. Además, dicha planificación debe integrar los contenidos curriculares y la metodología de manera coherente y reflexiva (Martín y Castro, 2021).

La metodología del Flipped Classroom o clase invertida debe contemplar dos etapas, como son la no presencial y la presencial. En la primera, los estudiantes deben intervenir activamente en su aprendizaje, adquiriendo contenidos teóricos, procedimentales, etc., a través de los recursos didácticos, que pueden basarse en la visualización de los vídeos aportados por el profesorado. La parte presencial, dentro del aula, debe basarse en la realización de debates y reforzamiento de lo aprendido por el alumnado, incentivando la parte crítica (Navarro López, 2021). Es importante difundir este proceso de enseñanza-aprendizaje, para lo que se podrían crear páginas web, participación en redes sociales y su visibilidad en seminarios, congresos, etc.

Las actividades deben estar en consonancia con los contenidos que facilitaran a los estudiantes la adquisición de competencias y la consecución de los objetivos propuestos. De esta manera, debemos poner en relación los componentes curriculares y metodológicos en base a la creatividad, y programando lo que los estudiantes deben realizar tanto en la parte presencial, como en la no presencial. Es fundamental, temporizar las actividades en base a la racionalidad, y favoreciendo que el trabajo en el aula sea lo más efectivo posible (Ruiz Martín, 2021). Las actividades propuestas necesitaran de una planificación para dotarlas de los recursos didácticos necesarios para llevarlas a cabo.

Entre las actividades, se pueden señalar: los debates posteriores a la visualización de vídeos. El desarrollo de la creatividad mediante la utilización de recursos audiovisuales y digitales, e inclusive la realización de exposiciones y vídeos por parte del alumnado.

6. LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación debe estar basada en el modelo del Espacio Europeo de Enseñanza Superior, que se basa en: evaluación formativa y sumativa, autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación e instrumentos (proyectos, recursos digitales, exposiciones, debates, críticas, exámenes, etc.).

Resulta imprescindible tener en cuenta la implicación de diferentes variables que condicionarán el modo en que el profesorado desarrolla este modelo de aprendizaje (Álvarez Méndez, 2012). En cualquier caso, es fundamental no olvidar que lo más importante es el aprendizaje de los estudiantes y una buena gestión del proceso enseñanza-aprendizaje por parte del profesorado, debiendo estar insertados en el proceso de evaluación de forma comunicativa, coherente y activa (Weiss, 1991). La evaluación debe ponerse en consonancia con el control de la comprensión de los contenidos, la resolución de dudas y retroalimentación, la realización de actividades y la evaluación.

Para realizar una evaluación que evidencie que el nuevo modelo de aprendizaje es o no eficaz, será necesario crear, como mínimo dos grupos dentro del aula. Un grupo A al que se le imparte enseñanza mediante el modelo tradicional, y un grupo B que recibe enseñanza innovadora a través del Flipped Classroom o aula invertida. En este caso, el grupo de clase estaba compuesto por un total de 42 estudiantes, de manera que el grupo A, al igual que el B, constaba de 21 estudiantes. Con objeto de buscar objetividad en la evaluación, es necesario que los estudiantes que componen cada grupo obedezcan a una diversidad de factores (diferentes tipos de coeficiente intelectual, de grado de implicación, de actitud y aptitud). No tendrían ninguna validez los resultados si un grupo estuviese compuesto por los mejores de la clase y el otro por los que peor resultado obtuviesen. Asimismo, es necesario que sea el mismo profesor o profesora para ambos grupos, con objeto de no distorsionar la evaluación final.

Una vez realizadas las actividades se pasa al proceso de evaluación, que debe estar en consonancia con un mismo tema y contenidos para que la valoración sea más objetiva. En el caso de la asignatura de Historia Económica del Turismo se ha comprobado que, utilizando el Flipped Classroom el porcentaje de aprobados ha subido hasta el 90 por ciento, mientras que dentro del grupo que ha sido sometido a la enseñanza tradicional, el número de aprobados fue del 60 por ciento. Asimismo, se realizó una encuesta con el alumnado integrante del grupo B (Flipped Classroom), con objeto de conocer su valoración sobre el nuevo modelo educativo, dando lugar a unas respuestas de alta satisfacción por parte de estos estudiantes.

7. CONCLUSIONES

El modelo de enseñanza Flipped Classroom se ha utilizado por primera vez, durante este curso académico, en la asignatura de Historia Económica del Turismo, dividiendo la clase de primer curso en dos grupos “grupo A”, sometido al modelo de clase tradicional, y el “grupo B”, con el que se ha practicado el Flipped Classroom. Ambos grupos tenían el mismo número de estudiantes y a la misma profesora. El resultado ha sido sustancioso, puesto que han aprobado un 30% más de estudiantes en el “grupo B”, con respecto a las cifras de aprobados del “grupo A” que siguió la metodología tradicional o magistral, incluso con la interacción de clases prácticas. Lo que lleva a confirmar que la enseñanza basada en la actividad y la participación de los estudiantes, con la inclusión de la digitalización y la utilización de las nuevas tecnologías, como el empleo de algunos vídeos formativos elaborados previamente por el profesorado, ha supuesto una mayor motivación, acercándoles a recursos que utilizan cotidianamente, y, por ende, a unos mejores resultados académicos.

Sócrates y la mayéutica nos encaminan al constructivismo, encaminar a los estudiantes al aprendizaje activo y no pasivo, supone que se interroguen desde un primer momento y, a partir de esa interrogación, y de su búsqueda de respuestas están consiguiendo un aprendizaje que, sin duda, será sólido y para toda su vida, máxime si las enfocamos al aprendizaje mediante vídeos y nuevas tecnologías, complementando a los libros o cualquier otro documento fruto de la investigación de especialistas. La clase tradicional se ha convertido en algo ajeno a la sociedad actual basada, cada vez más, en la digitalización.

A través de la nueva metodología de aprendizaje, se constata que el alumnado asiste a las clases magistrales simplemente porque le obligan a su asistencia “grupo A”, pero se aburren y no retienen una información que ven carente de sentido y de interés. Los exámenes se convierten en una penitencia y estudian sólo para aprobar, sin valorar la necesidad de su aprendizaje para su futuro profesional y como personas. Por el contrario, el Flipped Classroom aumenta la creatividad del alumnado, genera capacidad de crítica constructiva, colaboración y cooperación entre los estudiantes y consolida su aprendizaje y las competencias que adquieren durante el proceso de aprendizaje.

En definitiva, la enseñanza tradicional ha quedado obsoleto en un mundo donde reinan las nuevas tecnologías. Las instituciones educativas tienen que adaptarse a los nuevos tiempos y, por ende, la universidad tiene que facilitar el propio aprendizaje de los estudiantes bajo su guía, como refuerzo y activación de debates y potenciando el potencial del alumnado para generar su propio aprendizaje. Las entrevistas realizadas a los componentes del grupo B, para que valorasen y realizasen sugerencias, demuestran su alto grado de satisfacción con la nueva modalidad de aprendizaje y su deseo de seguir manteniéndolo en cursos posteriores, algo que ha sido objeto de debate dentro del departamento, llegando a la conclusión de abordar la enseñanza con la nueva metodología del Flipped Classroom para cursos próximos, aunque siendo conscientes de la necesidad de una formación continua del profesorado y su implicación constante como guías del aprendizaje y en la elaboración de nuevos recursos didácticos, mediante TICs, que permitan al alumnado ser artífices y parte activa de su propio aprendizaje.

REFERENCIAS

Alegre, M., Demuth, P.B. & Navarro, V. (2019). El aprendizaje invertido en la formación en Medicina. Miradas estudiantiles sobre la estrategia didáctica del aula inversa. *Revista de Educación*, 18, 397-416.

Altemueller, L. y Lindquist, C. (2017). Flipped classroom instruction for inclusive learning. *British journal of special education*, 3, 341-358.

- Álvarez Méndez, J.M. (2012). *Didáctica, currículo y evaluación: ensayos sobre cuestiones didácticas*. Dávila Editores.
- Bergman, J. y Sams, A. (2015). *Flipped Learning: Gateway to Student Engagement*. International Society for Technology in Education.
- Bergman, J. y Sams, A. (2014). *Dale la vuelta a tu clase: Lleva tu clase a cada estudiante, en cualquier momento y a cualquier lugar*. Editorial SM.
- Berruecos-Vila, A.M. (2015). ¿Convulsión en las aulas?. El aula invertida o el flipped classroom. *Comunicación y Pedagogía: nuevas tecnologías y recursos didácticos*, 285-286, 12-18.
- Bona, C. (2019). *La nueva educación. Los retos y desafíos de un maestro de hoy*. Debolsillo.
- Castañeda, M. (2013). Manual de estrategias didácticas. México: Comisión Iberoamericana de la Calidad Educativa.
- Chen, K. S., Monrouxe, L., Lu, Y. H., Jenq, C. C., Chang, Y. J., Chang, Y. C., & Chai, P. Y. C. (2018). Academic outcomes of flipped classroom learning: a meta-analysis. *Medical education*, 52 (9), 910-924.
- García, A. (2017). *Otra educación ya es posible: una introducción a las pedagogías alternativas*. Litera Libros.
- Kong, S.C. (2014). Developing information literacy and critical thinking skills through domain knowledge learning in digital classrooms: An experience of practicing flipped classroom strategy. *Computers & Education*, 78, 160-173. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2014.05.009>.
- Lucero Martínez, J.A. (2019). Lucero Martínez, J. A. (2019). La clase de geografía e historia al revés: mi experiencia con el flipped learning. *UNES Universidad, escuela y sociedad*, (6), 156-168. <http://hdl.handle.net/10481/58910>
- Martín López, M.M. y Castro Martín, C. (2021). *Educación 3.0: Metodologías innovadoras para el aula*. Grupo Editorial Circulo Rojo.
- Medina Moya, J.L. (2016). *La docencia universitaria mediante el enfoque del aula invertida*. Ediciones Octaedro.
- Navarro López, I. (2021). *Flipped Classroom. Una nueva tendencia educativa*. Punto Rojo.
- Prieto Martín, A. (2017). *Flipped Learning*. Narcea Ediciones.
- Rosero Lozano, J.M., Antepara, J., Kingman Rosero, A.K. (2016). Impacto de la estrategia didáctica digital: aula invertida en el rendimiento académico. *Revista Científica de Ciencias Naturales y Ambientales*, 2, 82-88.
- Ruiz Martín, H. (2021). *¿Cómo aprendemos?. Una aproximación científica al aprendizaje y la enseñanza: 001. (Educación basada en evidencias)*. Editorial Graó.
- Talbert, R. (2017). *Flipped Learning: A guide for higher education faculty*. Stylus Publishing.
- Tomas, L., Evans, N., Doyle, T. & Skamp, K. (2019). Are first year students ready for a flipped classroom?. A case for a flipped learning continuum. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 1-22.

Tourón Figueroa, J. y Santiago Campión, R. (2015). Flipped Learning: ¿Qué es el aprendizaje inverso?. *Nuestro tiempo*, 687, 26-33.

Urbina, S., Arrabal, M., Conde, M., Ordinas, C. & Rodríguez, S. (2015). Flipped classroom a través de videoconferencia. Un proyecto de innovación docente. *Campus Virtuales*, 4 (2), 60-65.

Wanner, T. y Palmer, e. (2015). Personalising learning: Exploring student and teacher perceptions about flexible learning and assessment in a flipped university course. *Computers & Education*, 88, 354-369.

Warter-Perez, N., & Dong, J. (2012). Flipping the Classroom: How to Embed Inquiry and Design Projects into a Digital engineering Lecture. ASEE PSV.

Weiss, J. (1991). *L'évaluation: problème de communication*. DelVal & Neuchâtel.

Zappe, S., Leicht, R., Messner, J., Litzinger, T. & Lee, H.W. (2009). Flipping "the classroom to explore active learning in a large undergraduate course. American Society for Engineering Education.

CAPÍTULO 4

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

Data de submissão: 10/09/2025

Data de aceite: 19/09/2025

Paulo Ribeiro-Claro

Departamento de Química

Universidade of Aveiro

Aveiro, Portugal

<https://orcid.org/0000-0001-5171-2153>

Fabício Carvalho

Departamento de Educação e Psicologia

Universidade of Aveiro

Aveiro, Portugal

<https://orcid.org/0000-0002-2477-5869>

Vânia Carlos

Departamento de Educação e Psicologia

Universidade of Aveiro

Aveiro, Portugal

<https://orcid.org/0000-0002-5326-0469>

Mariela Nolasco

Departamento de Química

Universidade of Aveiro

Aveiro, Portugal

<https://orcid.org/0000-0002-4622-5307>

RESUMO: Este trabalho descreve o desenvolvimento de uma abordagem de aprendizagem ativa em aulas teórico-práticas (TP), aplicada na unidade curricular de Química-

Física Biológica da Universidade de Aveiro. Esta abordagem baseia-se na realização de testes de grupo, em vez das tradicionais aulas TP, com contribuição para a avaliação final individual. No início do semestre, o docente apresenta a metodologia aos alunos e o seu peso na nota final individual. A turma é dividida em grupos de três ou quatro alunos, e em cada aula TP semanal é feito um teste com dez questões de escolha múltipla, referentes ao material lecionado na semana anterior. Durante o teste, os alunos não consultam nenhum material e são incentivados a discutir as questões livremente entre si. A aplicação desta metodologia fez parte de uma avaliação dos alunos, baseada em *'brainstorming'* para perceber o que deixar de fazer, o que começar e o que continuar a fazer na unidade curricular. Essas sugestões moldaram a estrutura de um questionário STOP, START, CARRY ON em escala Likert, com cinco pontos variando de "discordo totalmente" a "concordo totalmente", e uma opção "N/A". O questionário foi respondido por 75 alunos e forneceu respostas sobre várias dimensões de aprendizagem. Esta investigação fornece informações valiosas para uma integração efetiva de estratégias de aprendizagem ativa no ensino de química, oferecendo um modelo adequado para educadores que procuram abordagens pedagógicas inovadoras. Comunicação apresentada no ICIERI 2023 (16th annual International Conference of Education, Research and Innovation, Sevilha, Espanha, 2023).

PALAVRAS-CHAVE: aprendizagem ativa; aulas teórico-práticas; ensino de química.

ACTIVE LEARNING STRATEGIES: ENHANCING STUDENT PARTICIPATION IN THEORETICAL-PRACTICAL CHEMISTRY CLASSES AT UNIVERSITY OF AVEIRO

ABSTRACT: This work describes the implementation of an active learning approach in theoretical-practical (TP) classes, applied in a physical chemistry course at the University of Aveiro. This approach involves conducting group tests, instead of the traditional TP lessons, contributing to the final individual evaluation. At the beginning of the semester, the instructor presents the methodology to the students and its weight on the final individual grade. The class is divided into groups of three or four students, then a test with ten multiple-choice questions is given, regarding the previous week's material. During the test, students do not consult any material, and are encouraged to discuss the questions freely amongst themselves. The implementation of this methodology was part of a student evaluation, based on brainstorming, to understand what to stop doing, what to start in the course and what to continue doing. These suggestions shaped the structure of a Likert-scaled STOP, START, CARRY ON questionnaire, with five points ranging from "strongly disagree" to "strongly agree", and a "N/A" option. The survey was answered by 75 students. Considering the results, further developments were identified, such as the inclusion of a more formal gamification strategy. This research provides valuable insights for an effective integration of active learning strategies in chemistry education, offering a suitable model for educators seeking innovative pedagogical approaches. Communication presented at ICERI 2023 (16th Annual International Conference of Education, Research and Innovation, Seville, Spain, 2023).

KEYWORDS: active learning; theoretical-practical lessons; chemistry education.

1. INTRODUÇÃO

As configurações tradicionais de sala de aula continuam a dominar em vários cursos. Nos cursos Teórico-Práticos (TP), particularmente no âmbito da química, a natureza dual da teoria e da prática coloca desafios à introdução de métodos de ensino alternativos. No entanto, alguns exemplos de métodos transformadores que alavancam paradigmas de aprendizagem inovadores, como a aprendizagem híbrida ou 'online', intensificaram-se na sequência da pandemia de COVID-19 (Pelletier et al., 2023). Outros exemplos são pedagogias que, na sua essência, não são influenciadas diretamente por intervenções tecnológicas, como a sala de aula invertida. Esta metodologia combina palestras tradicionais com uma troca de ideias entre alunos e educadores, manifestando-se de forma mais eficaz através de estratégias ativas de aprendizagem (Gilboy et al., 2015)

A aprendizagem ativa pode ser definida como uma abordagem instrucional que envolve diretamente os alunos no processo de aprendizagem, contrastando com as aulas teóricas tradicionais, onde os alunos absorvem passivamente informações (Prince, 2004).

Prince enfatiza ainda o mérito de misturar palestras com atividades envolventes, citando um aumento significativo na retenção de informações. Desta forma, os preparativos pré-aula transformam a sala de aula em um lugar de discussões, perguntas e atividades práticas (Del Mar López Guerrero et al., 2018).

Outra abordagem influente é a ‘gamificação’ – o uso de mecânicas de jogo e processos de pensamento para envolver os participantes e resolver desafios (Zichermann & Cunningham, 2011). É a arte de trazer elementos agradáveis e semelhantes a jogos para atividades do mundo real, oferecendo impulsos temporários na motivação e participação dos alunos quando aplicados em ambientes educacionais ‘online’ (Chou, 2015). Quando aplicada nos sistemas educativos, verificam-se alguns efeitos positivos na motivação e nas taxas de participação dos estudantes (Ibrahim & Ibrahim, 2020).

Tendo em conta estas abordagens, a unidade Teórico-Prática (TP) de Química-Física I da Universidade de Aveiro iniciou uma abordagem única em 2008/2009. As sessões de aulas TP foram baseadas na resolução de problemas em testes realizados em grupo, que foram tidos em conta nas avaliações finais individuais. Mais recentemente, a ‘gamificação’, através da introdução de elementos únicos como os mecanismos de jogo *Joker* e *Palavra-passe*, enriqueceu ainda mais a abordagem pedagógica. Este método foi implementado com sucesso na unidade curricular de Química-Física Biológica e avaliado ao longo de dois anos utilizando os resultados dos inquéritos aos alunos realizados no âmbito do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) da Universidade de Aveiro.

Com base neste contexto, a presente investigação pretende sondar as perceções dos alunos relativamente à estratégia de aprendizagem ativa tal como aplicada na unidade curricular de Química-Física Biológica da Universidade de Aveiro no ano letivo 2022/2023. Foi realizada uma sessão de ‘brainstorming’, centrada na resposta dos alunos, discernindo componentes do método de ensino que justificavam a continuação, introdução ou cessação. Com base nesses resultados, foi elaborado um questionário Likert-Scale, baseado em três tópicos: STOP, START e CARRY ON. Após a recolha de dados, uma análise quantitativa por meio de estatística descritiva evidenciou questões, seja como pontos de consenso ou divergência entre os alunos. Esta apreciação serviu de base a ajustamentos para o ano letivo seguinte.

2. METODOLOGIA

2.1. PROCESSO DE SALA DE AULA

No início do semestre, os docentes apresentam aos alunos o método e explicam o seu impacto na nota final individual, que normalmente representa 12% a 15%. Em vez

das aulas teórico-práticas convencionais, cada aula TP é concebida em torno de um teste baseado no material lecionado na semana anterior. Estes testes são formados por dez perguntas de escolha múltipla, um formato escolhido pela sua capacidade de permitir correcção rápida. O tema de cada teste consiste nas aulas teóricas recentemente ministradas.

Os alunos são divididos em grupos de três ou quatro, dependendo do tamanho da turma. Embora a tónica seja colocada na resolução coletiva de problemas e nas discussões entre pares, o mecanismo de classificação final também considera as contribuições individuais. Além disso, os testes semanais (tanto em sala de aula como extra-aulas) estabelecem a base para a elaboração de testes de avaliação individuais. Esta estrutura permite a elaboração de exames mais rigorosos, alinhando-se com as melhores práticas de avaliação.

O que torna a abordagem de aprendizagem ativa ‘gamificada’ são os elementos de jogo *Joker* e *Palavra-passe*. Durante o teste, cada grupo pode usar um número pré-definido de *Jokers* - geralmente um ou dois - para obter esclarecimentos do docente sobre uma determinada questão, sem penalização na nota do teste. Este sistema *Joker* promove um diálogo contínuo entre os grupos e o docente durante as aulas. Além disso, oferece ao docente oportunidades de orientar os alunos para a resolução de questões específicas através de discussões de tópicos, garantindo que nenhum grupo fique preso e incapaz de progredir no teste.

No final das aulas, os testes são novamente utilizados como um desafio preparatório para os próximos exames. Os ficheiros de teste, juntamente com as respetivas soluções, são disponibilizados na plataforma de ‘e-learning’ do curso. No entanto, o acesso a esses ficheiros é condicionado por um jogo de palavra-passe: para desbloquear um ficheiro específico, seja das perguntas ou das suas soluções, os alunos devem completar um exercício relacionado ao tema em questão. A solução é a senha necessária para o acesso ao ficheiro. Este sistema ajuda o ritmo do aluno, aconselhado a só passar para o tópico ou teste subsequente depois de dominar os problemas do anterior.

2.2. OBJETIVOS E MÉTODOS

Este estudo procura analisar a percepção dos alunos sobre esta estratégia de aprendizagem ativa implementada num curso de Química-Física da Universidade de Aveiro, focando-se em alguns elementos de ‘gamificação’ para potenciar a participação dos alunos. Em essência, este estudo incorpora uma natureza aplicada, adotando soluções práticas dentro de um contexto académico definido (Coutinho, 2015).

Abordando com uma perspectiva exploratória, emprega metodologias sistemáticas para resolução de dados e posterior análise, visando ampliar a compreensão para o ambiente de aprendizagem dado.

A pesquisa adota uma abordagem qualitativa, enraizada principalmente em uma sessão de 'brainstorming' centrada na apreciação dos alunos. Essa apreciação enfatizou quais os aspectos da abordagem educacional devem ser descontinuados, introduzidos ou mantidos. Com base nessa informação, foi construído um questionário com escala de Likert, dividido em três tópicos (STOP/START/CARRY ON). Posteriormente, os dados recolhidos foram analisados quantitativamente, com estatística descritiva destacando as questões para cada tópico, com maior nível de consenso ou divergência entre os alunos. Esses dados constituíram a base para o aperfeiçoamento da estratégia de aplicação no ano seguinte.

3. RESULTADOS OBTIDOS

3.1. RESULTADOS DO 'BRAINSTORMING'

Os resultados da sessão de 'brainstorming' e os resultados anteriores dos inquéritos aos alunos no âmbito do SGQ dos últimos anos deram lugar a sugestões chave em três categorias principais: sugestões STOP (práticas para descontinuar), sugestões START (práticas a introduzir) e sugestões CARRY-ON (práticas a reter).

3.1.1. Sugestões STOP

Os alunos expressaram a necessidade de diversificar os recursos académicos, evitando depender apenas do livro didático recomendado e fornecer materiais adicionais, especialmente para acomodar alunos com horários conflitantes. Este sentimento não é isolado: nas categorias seguintes, os alunos pedem para começar a usar guias específicos da unidade curricular e diversificar as ferramentas educacionais. Na frente da avaliação, os alunos manifestaram preocupação com os atuais métodos de avaliação. Consideram que penalizar respostas incorretas em formatos de escolha múltipla pode ser contraproducente. Outro ponto de vista proeminente apela a uma reavaliação do rigor associado aos testes e exames individuais. Além disso, ao discutir a estrutura das sessões teórico-práticas (TP) também foi repensado, com os alunos sugerindo uma abordagem alternativa que oferece mais variedade.

3.1.2. Sugestões START

A resposta dos alunos destacou a necessidade de usar materiais extras, isto é, mais recursos educacionais além do livro didático padrão. Uma forte recomendação gira em torno do início de sessões de TP com resumos concisos ou segmentos de resposta a perguntas, como se fosse a adoção de um programa ou guia detalhando tópicos aula a aula. Manifestaram o desejo de mais exercícios preparatórios antes das avaliações individuais e uma exigência palpável de períodos dedicados exclusivamente para exercícios práticos de resolução de problemas numa sessão não avaliativa.

3.1.3. Sugestões CARRY-ON

Os alunos concordaram com a metodologia do miniteste em grupo durante as sessões de TP, continuando a prática de descartar as pontuações mais baixas dos minitestes da avaliação final. Paralelamente, concordam que a estrutura de ter três momentos de avaliação individual distintos é uma abordagem positiva. Além disso, os alunos consideraram que manter as aulas independentes de auxiliares de computador, evitando apresentações baseadas em diapositivos (aulas sem “powerpoint”) e com um conteúdo de curso envolvente e bem organizado é uma vantagem. Finalmente, nos aspectos mais intangíveis do ensino, a atitude positiva e bem-humorada do docente nas aulas merece continuidade.

3.2. QUESTIONÁRIO LIKERT-SCALE

Um questionário em escala Likert, composto por 20 perguntas divididas em três seções, foi desenvolvido com base nos resultados do ‘brainstorming’. A Tabela 1 apresenta as quatro perguntas para STOP, seis para START e outras seis para CARRY-ON, juntamente com três perguntas abertas para cada seção.

Tabela 1. Perguntas para o questionário Likert-Scale.

STOP	START	CARRY-ON
1. O livro recomendado não deve ser o único material de estudo para o curso.	6. Um mini-resumo para esclarecer dúvidas deve ser realizado antes dos mini-testes em grupo.	13. O sistema de mini testes em grupo em aulas TP funciona bem.
2. A penalização por respostas erradas em perguntas de escolha múltipla deve ser reconsiderada.	7. Devem ser realizados mais exercícios de desenvolvimento como preparação para testes individuais.	14. A prática de não contabilizar os mini-testes com pior pontuação para a média final é justa.

3. Os testes/exames não devem ser excessivamente difíceis.	8. O conteúdo do curso deve ser distribuído de forma mais uniforme pelos três testes individuais.	15. A boa disposição e o senso de humor nas aulas são apreciados.
4. Os mini testes em TPs devem ser alternados com os TPs tradicionais.	9. Deverá ser disponibilizado um guia dos conteúdos lecionados em cada aula.	16. Aulas ministradas sem suporte informático (aulas sem “PowerPoint”) funcionam bem para a minha motivação e aprendizagem neste curso.
Pergunta em aberto: 5. Outras observações/ comentários sobre áreas a melhorar no curso.	10. Mais material de estudo deve ser fornecido para as aulas.	17. A avaliação discreta com três testes individuais deve ser mantida.
-	11. Deve haver momentos dedicados à resolução de exercícios sem avaliação.	18. O conteúdo ensinado é interessante e bem organizado.
-	Pergunta aberta: 12. Outras observações/comentários sobre áreas a introduzir no curso.	Pergunta aberta: 19. Outras observações/comentários sobre áreas a manter no curso.

Foi pedido aos participantes que classificassem o seu nível de concordância numa escala de «Discordo Totalmente (1)» a «Concordo Totalmente (5)». Um total de 75 estudantes responderam ao questionário. As respostas desta pesquisa foram processadas por meio de estatística descritiva através do software Jamovi, com foco em parâmetros como média, desvio padrão e itens ausentes (N/A).

Um teste de confiabilidade de todos os itens do questionário resultou em um ‘score alfa de Cronbach’ de 0,749, indicando que os itens são considerados aceitáveis, com uma consistência razoável.

3.2.1. Secção STOP

Os alunos expressaram suas preferências em relação a aspetos que deveriam ser descontinuados no curso. Uma preocupação notável foi a dependência de um único material de estudo: 77,3% concordaram com a afirmação, “O livro recomendado não deve ser o único material de estudo para o curso.”, Além disso, em relação ao formato das sessões Teórico-Práticas (TP) (questão 4), a maioria dos alunos sentiu que os mini-testes em TPs não deveriam ser intercalados com sessões tradicionais de TP, sendo a questão com maior nível de discordância (30,7%).

Curiosamente, na secção “Outras observações”, houve alguma sobreposição com as categorias START e CARRY-ON. Os alunos apreciaram a estrutura atual de mini-testes

em grupo dentro das aulas TP e sugeriram que, embora mantendo esta abordagem, também deveria haver uma ênfase na incorporação de mais exercícios ou na alternância de sessões regulares de TP, com aulas focadas em exercícios.

3.2.2. Secção START

No que diz respeito à introdução de novas abordagens, 94,7% dos participantes concordaram que deveriam ser realizados mais exercícios de desenvolvimento como preparação para testes individuais. No entanto, no que se refere à distribuição do conteúdo do curso pelos três testes individuais, houve menos consenso. Especificamente, 10,7% discordaram e 17,3% permaneceram neutros quanto à necessidade de distribuição uniforme. O tema dos exercícios foi comentado na pergunta aberta.

3.2.3. Secção CARRY ON

Um significativo 98,7% dos participantes concordou que excluir os piores minitestes da nota final é justo. Além disso, 90% consideram que o método de avaliação discreta que envolve três testes individuais deve ser mantido. Quando se trata de métodos de ensino, o sentimento era mais dividido. Embora o ensino sem suporte informático, como não usar “PowerPoint”, possa ser eficaz para alguns, 18,7% dos inquiridos discordaram desta abordagem e outros 21,3% mantiveram-se neutros sobre o assunto.

4. CONCLUSÕES

Há uma compreensão crescente da importância da aprendizagem ativa, especialmente em campos como a química, que exigem uma mistura de conhecimentos teóricos e práticos. A pesquisa realizada fornece um quadro abrangente de uma estratégia de aprendizagem ativa ‘gamificada’ aplicada nas aulas TP de um curso de Química-Física e as percepções dos alunos que participam dele.

O núcleo desta estratégia de aprendizagem ativa é envolver os alunos na resolução coletiva de problemas, enfatizando as suas contribuições individuais. Ao dividir os alunos em grupos, a abordagem de ensino garante discussões entre pares e construção coletiva de conhecimento. Esta estratégia baseada em grupo serve de base para testes semanais em sala de aula (e também fora da sala de aula, opcionalmente) que posteriormente influenciam a elaboração dos testes de avaliação individuais. Esta abordagem permite a criação de exames mais desafiantes, em linha com as melhores práticas de avaliação, garantindo que os alunos são rigorosamente avaliados.

Elementos únicos de 'gamificação', nomeadamente os componentes do jogo *Joker* e *Palavra-passe*, reforçam ainda mais esta estratégia. O sistema *Joker* possibilita o diálogo contínuo entre os grupos de alunos e o docente, garantindo que dúvidas e confusões sejam prontamente resolvidas. O mecanismo do jogo de *Palavra-passe* garante que os alunos dominem um tópico antes de prosseguir para o próximo, em um padrão de aprendizagem sequencial que é crucial para disciplinas como a química.

Através de sessões de 'brainstorming', foi recolhido a opinião dos alunos sobre que aspetos deste método de ensino devem ser mantidos, introduzidos ou descontinuados. Uma parcela significativa dos alunos sentiu a necessidade de materiais de estudo diversificados além do livro didático primário. O formato das sessões TP também chamou a atenção, com preferência pela abordagem ativa adotada nessas sessões. Além disso, a exclusão dos piores mini-testes da classificação final evidencia a inclinação dos alunos para avaliações justas e equilibradas.

Um dos resultados significativos da pesquisa é o potencial para incorporar uma estratégia de 'gamificação' mais formal, com foco em um possível quadro que visa integrar os elementos destacados pelos alunos. Em conclusão, esta pesquisa mostra a eficácia da integração de estratégias de aprendizagem ativa no ensino de química, aumentada pela 'gamificação'. Os conhecimentos retirados do estudo servirão de base para novos aperfeiçoamentos nas estratégias de ensino, preparando o terreno para um ensino de química mais dinâmico e interativo nos próximos anos letivos.

5. AGRADECIMENTOS

Paulo Ribeiro-Claro agradece à Prof.^a Graça Santa Marques por lhe ter transmitido o conceito que está na origem deste método, inicialmente proposto por ela para o curso de "Química-Física I" do Departamento de Química da Universidade de Aveiro.

REFERÊNCIAS

Chou, Y.-K. (2015). *Actionable Gamification: Beyond Points, Badges and Leaderboards* (1st ed.). CreateSpace Independent Publishing Platform.

Coutinho, C. P. (2015). *Metodologia de Investigação em Ciências Sociais e Humanas: Teoria e Prática* (E. Almedina, Ed.).

Del Mar López Guerrero, M., Guerrero, G. L., Jiménez, M. A. L., Mesa, J. C. G., & Leal, P. M. (2018). Using Flipped classroom at University to improve the chemistry learning. *ACM International Conference Proceeding Series*, 698–702. <https://doi.org/10.1145/3284179.3284294>

Gilboy, M. B., Heinerichs, S., & Pazzaglia, G. (2015). Enhancing student engagement using the flipped classroom. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 47(1), 109–114. <https://doi.org/10.1016/j.jneb.2014.08.008>

Ibrahim, H., & Ibrahim, W. (2020). Gamification in online educational systems. *International Conference on Higher Education Advances, 2020-June*, 1217–1224. <https://doi.org/10.4995/HEAd20.2020.11238>

Pelletier, K., Robert, J., Muscanell, N., McCormack, M., Reeves, J., Arbino, N., Grajek, S., Birdwell, T., Liu, D., Mandernach, J., Moore, A., Porcaro, A., Rutledge, R., & Zimmern, J. (2023). *2023 Educause Horizon Report*.

Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. In *Journal of Engineering Education* (Vol. 93, Issue 3, pp. 223–231). Wiley-Blackwell Publishing Ltd. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>

Zichermann, G., & Cunningham, C. (2011). Gamification by design: Implementing game mechanics in web and mobile apps. In *O'Reilly Media, Inc.* O'Reilly Media.

CAPÍTULO 5

WEBQUEST COM FOCO EM CTSA: EXPLORANDO A RADIOATIVIDADE

Data de submissão: 30/08/2025

Data de aceite: 15/09/2025

Taila Cristina Ferreira Ribeiro

Universidade Tecnológica

Federal do Paraná, UTFPR

Licenciatura em Química

Londrina – Paraná

<https://orcid.org/0009-0004-5164-484X>

Julia Marlier Gaia

Universidade Tecnológica

Federal do Paraná, UTFPR

Licenciatura em Química

Londrina – Paraná

<https://orcid.org/0009-0006-4908-1237>

Danielli Guadagnini

Universidade Tecnológica

Federal do Paraná, UTFPR

Programa de Pós-Graduação em

Ensino de Ciências Humanas,

Sociais e da Natureza – PPGEN

Cornélio Procópio e Londrina - Paraná

<https://orcid.org/0009-0000-8438-5232>

Márcia Camilo Figueiredo

Universidade Tecnológica

Federal do Paraná, UTFPR

Departamento Acadêmico de

Química – DAQUI

Londrina – Paraná

<https://orcid.org/0000-0001-5651-5984>

Maria Eduarda Rodrigues

Universidade Tecnológica

Federal do Paraná, UTFPR

Licenciatura em Química

Londrina – Paraná

<https://orcid.org/0009-0005-5061-6676>

RESUMO: Este estudo desenvolveu e implementou uma WebQuest com enfoque CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) para o ensino de radioatividade no Ensino Médio, visando superar as limitações do ensino tradicional fragmentado e distante do contexto social dos estudantes. A metodologia baseou-se na estrutura clássica de WebQuests proposta por Dodge (1995), adaptada às especificidades da abordagem CTSA, organizando-se em sete etapas principais: definição do tema e problematização; estruturação dos elementos fundamentais; elaboração de introdução contextualizada; definição da tarefa investigativa; desenvolvimento do processo de investigação estruturado; seleção criteriosa de recursos digitais; e estabelecimento de critérios de avaliação alinhados aos objetivos CTSA. A implementação seguiu uma sequência metodológica abrangente, incluindo diagnóstico do contexto educacional, preparação de recursos tecnológicos, fase introdutória, investigação orientada,

execução da tarefa, avaliação das competências CTSA e consolidação dos saberes. A WebQuest, hospedada na plataforma Google Sites, integrou recursos digitais diversificados como vídeos educativos, documentários, simuladores e artigos científicos. Os resultados evidenciaram que a metodologia contribuiu significativamente para uma aprendizagem mais profunda e contextualizada, promovendo conexões interdisciplinares e desenvolvendo o pensamento crítico dos estudantes. A abordagem permitiu que os alunos compreendessem as complexas interações entre conhecimento científico, desenvolvimento tecnológico, transformações sociais e impactos ambientais relacionados à radioatividade. Conclui-se que a WebQuest CTSA configura-se como ferramenta educacional eficaz e contemporânea para formação de cidadãos críticos, conscientes e socialmente engajados, contribuindo para uma educação científica verdadeiramente contextualizada, crítica e socialmente relevante.

PALAVRAS-CHAVE: pibid; educação; cidadão; formação docente.

WEBQUEST WITH A CTSA FOCUS: EXPLORING RADIOACTIVITY

ABSTRACT: This study developed and implemented a WebQuest with CTSA (Science, Technology, Society, and Environment) focus for teaching radioactivity in High School, aiming to overcome the limitations of traditional fragmented teaching distant from students' social context. The methodology was based on Dodge's (1995) classic WebQuest structure, adapted to CTSA approach specificities, organized into seven main stages: theme definition and problematization; fundamental elements structuring; contextualized introduction elaboration; investigative task definition; structured investigation process development; careful digital resources selection; and evaluation criteria establishment aligned with CTSA objectives. Implementation followed a comprehensive methodological sequence, including educational context diagnosis, technological resources preparation, introductory phase, guided investigation, task execution, CTSA competencies evaluation, and knowledge consolidation. The WebQuest, hosted on Google Sites platform, integrated diversified digital resources such as educational videos, documentaries, simulators, and scientific articles. Results demonstrated that the methodology significantly contributed to deeper and more contextualized learning, promoting interdisciplinary connections and developing students' critical thinking. The approach enabled students to understand complex interactions between scientific knowledge, technological development, social transformations, and environmental impacts related to radioactivity. It is concluded that CTSA WebQuest establishes itself as an effective and contemporary educational tool for forming critical, conscious, and socially engaged citizens, contributing to truly contextualized, critical, and socially relevant science education.

KEYWORDS: pibid; education; citizen; teacher training.

1. INTRODUÇÃO

A educação brasileira abrange um processo contínuo de transformação, visando promover práticas mais alinhadas às demandas de uma sociedade em constante evolução. Essa crescente complexidade do mundo contemporâneo exige abordagens pedagógicas

mais dinâmicas, que promovam o pensamento crítico, o protagonismo dos estudantes e a formação cidadã.

Para alcançar essa finalidade, é fundamental investir na formação inicial e continuada de professores, oportunizando, tanto na graduação quanto na pós-graduação, espaços sistemáticos para a realização de pesquisas, estudos e leituras críticas de referenciais teóricos e metodológicos.

É necessário rever as práticas pedagógicas, de modo a adotar metodologias que valorizem a participação ativa dos estudantes em seu próprio processo de aprendizagem. Nesse sentido, processos formativos de professores são imprescindíveis para prepará-los quanto às complexas demandas do século XXI (Moran, 2015).

O governo brasileiro investe em políticas públicas voltadas à formação inicial de professores, como é o caso do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID. Ele é executado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), órgão vinculado ao Ministério da Educação (Brasil, 2024). Dentre os seus objetivos e princípios, salienta-se o enriquecimento da formação teórico-prática de licenciandos, “[...] proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências pedagógicas de caráter inovador e interdisciplinar [...]” (Brasil, 2024, p. 2).

Foi neste contexto proporcionado pelo PIBID que surgiu a parceria entre bolsistas do PIBID de Licenciatura em Química e uma discente de pós-graduação/mestrado, para a realização de estudos da metodologia ativa WebQuest e do movimento CTS e seus desdobramentos no ensino, compreendendo-o, no campo da educação, por meio de diferentes denominações, como perspectiva CTS, abordagem CTSA, princípios CTSA.

A perspectiva Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) surgiu como uma proposta inovadora que propõe conectar o conhecimento científico com as demandas sociais, econômicas, políticas e ambientais, buscando a formação de cidadãos críticos, éticos e engajados (Aikenhead, 2006).

No Brasil, somente no final do ano de 1980, os currículos de Ciências começaram a incorporar as discussões CTS, iniciando a reivindicação de um ensino de ciências que contribuísse para a compreensão da tecnologia e para a consolidação da democracia (Strieder, 2008).

As relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente - CTSA, quando inseridas e trabalhadas durante o processo de ensino com conhecimentos científicos, promovem uma compreensão articulada e contextualizada, o que favorece mais sentido àquilo que se aprende de modo mais crítico e socialmente relevante.

Para a formação de um cidadão crítico, conforme presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), se propõe a discussão do conhecimento científico e

tecnológico no âmbito social, ambiental, na saúde humana e sua formação cultural, sendo essa então, a análise da relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (Brasil, 2018).

Pensando nisso, a proposta foi estudar e pesquisar uma metodologia que fosse possível construir uma ferramenta didática com foco em CTSA contendo recursos digitais e analógicos, para o professor ensinar e o aluno explorar, interagir, dialogar e aprender conteúdos de Radioatividade. A WebQuest foi a opção escolhida porque a sua aplicação permite, além do uso da internet, a inserção de vários recursos digitais e analógicos. Ou seja, a WebQuest “[...] é uma investigação orientada na qual algumas ou todas as informações com as quais os aprendizes interagem são originadas de recursos da Internet, opcionalmente suplementadas com videoconferências” (Dodge, 1996, p. 1).

Na literatura há diferentes pesquisas com WebQuest (Figueiredo, M. C. *et al.*, 2018; Jacinto; Rocha; Figueiredo, 2018; Faraum; Cirino, 2020; Mattos *et al.*, 2022. No entanto, WebQuest com foco em CTSA ainda precisa ser mais desenvolvida e aplicada na educação (Couto, 2004; Souza; 2014; Llorens-Gámez; Serrano-Aroca, 2015).

Diante o exposto, a proposta da WebQuest com foco em CTSA tem o objetivo de desenvolver conceitos científicos de radioatividade para compreender as relações entre ciência, tecnologia e seus impactos à sociedade e ao meio ambiente, contribuindo para a formação de cidadãos aptos a agir e transformar o contexto em que estão incluídos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. O MOVIMENTO CTS E O ENSINO CTSA

O movimento denominado de Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) começou a ganhar força na década de 1970, impulsionado por críticas à educação tradicional, a qual era considerada distante da realidade social. Pesquisadores e educadores perceberam que ensinar ciência sem conexão com problemas reais tornava o aprendizado sem sentido (Gil-Pérez, 1998). A partir disso, surgiu a necessidade de aproximar o ensino do cotidiano dos estudantes e mostrar que ciência e tecnologia não são neutras, mas estão ligadas a questões sociais, econômicas, políticas e ambientais (Gil-Pérez, 1998). Por exemplo, em sala de aula, discutir o impacto da poluição ou das fontes de energia renovável permite que os alunos percebam a ciência como algo presente em seu dia a dia, e não apenas em livros ou fórmulas.

Esse movimento CTS fez parte de um contexto internacional de reformas em países como Estados Unidos e Reino Unido, em várias áreas, sobretudo no educacional, buscando aproximar o ensino de Ciências da realidade social, reconhecendo-a não de

forma isolada, mas sempre relacionada às demandas e desafios da sociedade (Santos; Schnetzler, 2010).

No campo da educação, na sigla do movimento CTS, foi inserida a letra A para garantir que os problemas, questões Ambientais sejam de fato trabalhados e evidenciados durante o processo de ensino e de aprendizagem contidos em componentes curriculares, o que fez emergir a sigla CTSA - Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente.

A abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) representa uma perspectiva educacional inovadora que busca superar as limitações do ensino tradicional, muitas vezes fragmentado dos conteúdos e distante do contexto ao qual os estudantes estão inseridos. Ela surge para incentivar uma formação científica que supere o simples acúmulo de informações, para que estudantes compreendam que a Ciência e a Tecnologia influenciam suas vidas, a sociedade e o meio ambiente em que vivem (Manassero; Vázquez; Acevedo-Díaz, 2003).

De acordo com Aikenhead (2006), a CTSA busca formar cidadãos críticos e conscientes, capazes de perceber os impactos sociais, éticos e ambientais devido às ações humanas e às inovações tecnológicas.

Essa educação inovadora incentiva os estudantes a refletirem criticamente, tomarem decisões éticas e se engajarem socialmente. Ao entenderem a ciência como prática social e histórica, os alunos aprendem a conectar conceitos científicos a situações reais de seu cotidiano, desenvolvendo uma compreensão do mundo ao seu redor (Aikenhead, 2006).

A conexão entre as disciplinas é outro pilar fundamental da CTSA, pois os desafios atuais, como mudanças climáticas, poluição, consumo sustentável e avanços tecnológicos, necessitam que diferentes áreas do conhecimento dialoguem entre si (Bybee, 2013).

Inseridos nesta dinâmica, os estudantes passam a desenvolver pensamento sistêmico, habilidades de análise crítica e capacidade de resolver problemas complexos. Na prática de sala de aula, podem investigar como problemas locais da comunidade afetam o ambiente escolar, promovendo reflexões sobre atitudes do cotidiano e como as escolhas impactam a sociedade.

Nesse sentido, a abordagem CTSA é uma estratégia eficaz para a educação científica, porque ao relacionar teoria, prática e contexto social, ela contribui para a formação de cidadãos, capazes de refletir sobre seu papel na sociedade e agir de maneira responsável, transformando conhecimento em ação e participação efetiva no mundo em que estão inseridos (Aikenhead, 2006; Manassero; Vázquez; Acevedo-Díaz, 2003).

Ao abordar a radioatividade em uma WebQuest com foco em CTSA, por exemplo, dentro de contextos práticos como seu uso na medicina, na indústria ou no monitoramento ambiental, os alunos são desafiados a refletir sobre a aplicabilidade dos conceitos em questões reais. A aprendizagem se torna mais relevante, pois o conhecimento deixa de ser algo distante e se transforma em uma ferramenta útil para a compreensão e resolução de problemas concretos. Além disso, ao perceberem a presença constante de fenômenos radioativos em suas vidas, os estudantes compreendem que a ciência não é um campo isolado, mas um conjunto de saberes interligados com as mais diversas áreas do conhecimento e com os desafios cotidianos da sociedade.

2.2. DEFINIÇÕES DE WEBQUEST

A WebQuest, criada por Dodge em 1995, surgiu como uma proposta para dar mais sentido ao uso da internet na educação. Diferente de uma pesquisa solta, em que o estudante corre o risco de se perder nas informações, ela organiza o caminho a ser seguido. Esse percurso é estruturado com objetivos definidos, etapas claras, referências indicadas e critérios de avaliação, o que ajuda o aluno a investigar de forma mais consciente (Dodge, 1995). Dessa maneira, a WebQuest não se limita a juntar informações, mas estimula a reflexão e a construção do conhecimento de forma crítica e colaborativa.

Desde sua criação, a WebQuest tem sido utilizada em diversos contextos educacionais, desde o ensino básico até a formação superior, demonstrando a sua ampla aplicação e potencial para atender às necessidades atuais que possam aproximar a teoria da prática (Dodge, 1995). Sua permanência ao longo do tempo demonstra que continua sendo uma proposta pedagógica relevante para responder às demandas atuais da sala de aula.

Segundo Soares (2009), uma WebQuest completa deve conter componentes essenciais que garantem a sua eficácia pedagógica. Entre eles estão: a introdução, que contextualiza o tema e desperta o interesse dos alunos; a tarefa, que apresenta os objetivos a serem alcançados; o processo, que organiza as etapas de investigação; os recursos, que reúnem referências confiáveis; a avaliação, que estabelece critérios para a sua aplicação; e a conclusão, que resume os aprendizados e promove a análise do percurso investigativo tomado pelo aluno.

Essa organização não se limita à estruturação da atividade, pois contribui para o desenvolvimento de competências relacionadas à autonomia intelectual e ao trabalho colaborativo. Para Dodge (1995), a WebQuest favorece uma aprendizagem significativa,

estimulando a consciência crítica e a cooperação entre os estudantes. Nesse sentido, pode ser compreendida atualmente como uma proposta alinhada às demandas educacionais contemporâneas.

A WebQuest se apoia nos princípios do construtivismo, especialmente na teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel (2003), que valoriza a relação entre o conhecimento prévio do aluno e os novos saberes que ele vai construindo, favorecendo a compreensão do conteúdo e conectando a sua experiência à prática vivida em sala de aula.

Corroborando com as ideias de Cajazeiro (2023), a metodologia ativa integrada à abordagem CTSA – Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, permite que os estudantes não só aprendam conteúdos científicos e tecnológicos, mas também reflitam sobre suas aplicações na sociedade, permitindo obter um olhar mais crítico e contextualizado da ciência, essencial para a formação de cidadãos ativos diante dos desafios contemporâneos.

Exemplos práticos dessa integração incluem WebQuests que abordam temas como mudanças climáticas, uso sustentável dos recursos naturais, avanços tecnológicos e seus possíveis impactos sociais. Pois, em atividades, os estudantes são convidados a pesquisar, analisar dados, discutir diferentes perspectivas e desenvolver propostas fundamentadas para problemas reais, promovendo a interdisciplinaridade (Silva; Figueiredo, 2014).

No entanto, a implementação da WebQuest conectada à abordagem CTSA também apresenta desafios, como a necessidade de formação continuada dos professores, o acesso adequado à tecnologia e recursos digitais, e a adaptação dos conteúdos para que sejam relevantes para o público em questão. Superar essas barreiras demanda políticas públicas e planejamento educacional que valorizem metodologias ativas e a integração entre o tema (Modelski; Giraffa; Casartelli, 2019).

A WebQuest potencializada pela abordagem CTSA configura-se como uma estratégia educativa capaz de desenvolver competências cognitivas e socioemocionais de forma integrada, aproximando a educação científica da realidade social, contribuindo para a formação de indivíduos (Silva; Figueiredo, 2014; Cajazeiro, 2023).

O professor, nesse contexto, deixa de ser apenas um transmissor de conhecimentos para assumir o papel de mediador, orientando investigações, o diálogo e estimulando o engajamento dos alunos no processo de construção individual e coletiva do saber científico.

3. PASSOS DE ELABORAÇÃO DA WEBQUEST COM FOCO EM CTSA

A elaboração de uma WebQuest com foco em CTSA requer um planejamento metodológico criterioso, pois precisa integrar elementos estruturais da metodologia com os objetivos educacionais do enfoque CTSA. Nos próximos subitens são descritos os passos de elaboração.

3.1. PRIMEIRO PASSO: DEFINIÇÃO DO TEMA E PROBLEMATIZAÇÃO

O primeiro passo na elaboração da WebQuest consistiu na definição do tema “Radioatividade”, considerando sua relevância para o trabalho da proposta CTSA e sua aderência ao currículo proposto na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para estudantes do Ensino Médio.

Ou seja, para a formação de um cidadão crítico, se propõe a discussão do conhecimento científico e tecnológico no âmbito social, ambiental, na saúde humana e sua formação cultural, sendo essa então, a análise da relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (Brasil, 2018).

Diante do exposto, o tema radioatividade com a abordagem CTSA permite discussões que vão desde aspectos científicos fundamentais até questões controversas que envolvem a energia nuclear, medicina nuclear, acidentes radioativos e seus impactos socioambientais. Para isso, a problematização foi organizada a partir de questões relevantes para a sociedade que permitem a conexão do conhecimento científico sobre radioatividade com situações reais enfrentadas pela sociedade contemporânea. Somado a isso, realizou-se os estudos de um produto educacional, um guia didático para a construção da WebQuest (Poli, 2022).

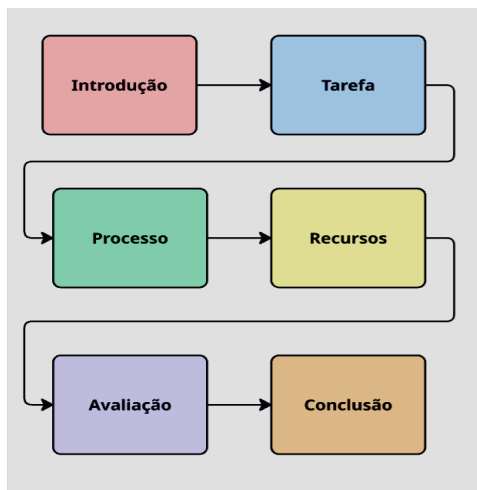
Corroborando com Santos e Mortimer (2002), é importante a discussão de questões de âmbito social e os impactos positivos ou negativos decorrentes dos avanços científicos e tecnológicos, para traçar objetivos que possibilitem uma educação científica em que os alunos se posicionem criticamente.

3.2. SEGUNDO PASSO: ESTRUTURAÇÃO DOS ELEMENTOS DA WEBQUEST

A WebQuest escolhida foi do tipo longa, pois a sua aplicação necessita de no mínimo quatro aulas, podendo ainda se estender para um mês, dependendo do planejamento do professor e das especificidades do componente curricular.

No modelo clássico de Dodge (1995), a WebQuest é composta por cinco elementos fundamentais (Figura 1).

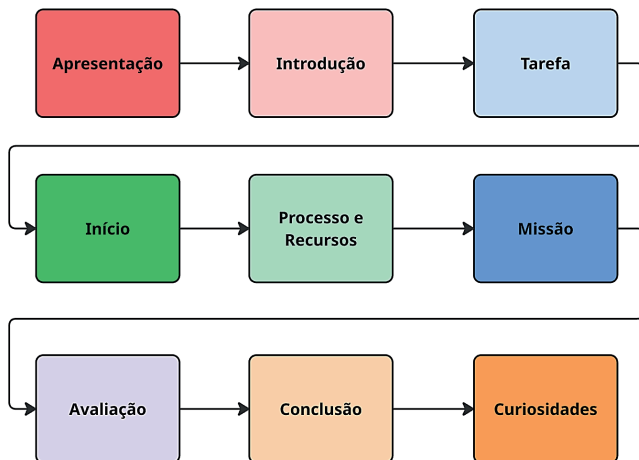
Figura 1 – Cinco elementos fundamentais da WebQuest de Dodge.



Fonte: Autoria própria.

A WebQuest elaborada, além dos elementos fundamentais, foi estruturada de forma complementar a fim de enriquecer o processo de ensino e de aprendizagem (Figura 2).

Figura 2 – Elementos contidos na WebQuest com foco em CTSA.



Fonte: Autoria própria.

A “WebQuest com foco em CTSA: explorando a radioatividade” está hospedada na plataforma *Google Sites* e pode ser acessada integralmente pelo link: <https://sites.google.com/view/radioatividadectsa?usp=sharing>.

3.3. TERCEIRO PASSO: INTRODUÇÃO CONTEXTUALIZADA

A introdução foi elaborada com o objetivo de apresentar o estudante para a temática da radioatividade, apresentando afirmações e perguntas relacionadas ao tema, visando despertar o interesse e estabelecer conexões entre seus conhecimentos iniciais e os conhecimentos científicos a serem mobilizados durante a execução da proposta.

3.4. QUARTO PASSO: DEFINIÇÃO DA TAREFA INVESTIGATIVA

A tarefa foi proposta como uma atividade de investigação orientada que desafia os estudantes a assumirem o papel social de cientistas para analisar questões controversas relacionadas à radioatividade. Esta abordagem permite que os alunos compreendam a complexidade das relações Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e desenvolvam habilidades de argumentação e tomada de decisão fundamentadas.

3.5. QUINTO PASSO: PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO ESTRUTURADO

O processo foi elaborado em etapas sequenciais que orientam os estudantes na coleta, análise e síntese de informações, a fim de proporcionar a sua formação cidadã.

3.6. SEXTO PASSO: SELEÇÃO E ORGANIZAÇÃO DOS RECURSOS

Os recursos digitais foram criteriosamente selecionados priorizando fontes confiáveis e diversificadas que apresentem diferentes perspectivas sobre a radioatividade, em sua maioria foram selecionados vídeos do *YouTube* de diferentes criadores dentre eles instituições científicas, organizações internacionais, cientistas e professores com conteúdos como documentários, simuladores, aulas e materiais interativos que permitem uma compreensão multidimensional do tema, além de artigos científicos de revistas acadêmicas e produtos educacionais sobre o tema.

3.7. SÉTIMO PASSO: CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO ALINHADOS AO CTSA

Os critérios de avaliação foram estabelecidos considerando, além da compreensão de conceitos científicos, a capacidade de análise crítica, argumentação científica e proposição de soluções das implicações tecnológicas, sociais e ambientais da radioatividade.

Durante todo o processo de desenvolvimento, foram observados os princípios fundamentais da educação CTSA. A WebQuest foi elaborada para trabalhar a compreensão do conjunto entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, desenvolvendo

o pensamento crítico dos estudantes assim possibilitando sua participação democrática em questões sociocientíficas.

A abordagem adotada busca superar a visão tradicional do ensino de ciências, centrada exclusivamente na transmissão de conceitos, para desenvolver uma educação científica que forme cidadãos capazes de tomar decisões fundamentadas sobre questões que envolvem ciência e tecnologia em suas vidas pessoais e na sociedade (Santos; Mortimer, 2002).

4. IMPLEMENTAR A WEBQUEST COM FOCO EM CTSA

A implementação de uma WebQuest com foco em CTSA requer uma metodologia estruturada e sistematizada, que considere os aspectos técnicos da ferramenta digital e os objetivos pedagógicos das aulas. Para isso, é preciso articular os princípios da investigação orientada, característicos da WebQuest, com os objetivos formativos da perspectiva CTSA, que visa desenvolver nos estudantes a capacidade de compreender e avaliar criticamente as interações complexas entre conhecimento científico, desenvolvimento tecnológico, transformações sociais e impactos ambientais (Aikenhead; Ryan, 1992).

Para uma implementação bem-sucedida da WebQuest via CTSA, realize uma sequência metodológica que contemple o diagnóstico inicial - análise do perfil dos estudantes, verifique o que sabem a respeito dos conceitos científicos, investigue quais recursos tecnológicos digitais e analógicos existem no colégio, incluindo a verificação da conectividade à internet, funcionalidade dos equipamentos e acessibilidade dos recursos digitais selecionados, determine a quantidade de horas-aula para desenvolver toda a WebQuest. Por fim, realize o feedback, avaliando o aprendizado dos alunos e a sua prática pedagógica com a utilização da ferramenta.

A implementação deve ser iniciada com uma sessão de introdução, na qual os estudantes são apresentados à metodologia WebQuest, aos objetivos da atividade e um contato inicial ao tema a ser estudado. Neste momento, os estudantes são apresentados ao problema de investigação, sendo possível delimitar se o trabalho será realizado em grupos ou de forma individual. Para dar continuidade a esse momento, eles devem ser incentivados a compartilhar seus conhecimentos prévios sobre o tema.

O processo investigativo deve ser acompanhado pelos educadores, que assumem o papel de mediadores da aprendizagem, realizando intervenções pedagógicas pontuais, quando necessário, para orientar a coleta de informações, facilitar a análise crítica dos dados e estimular a reflexão sobre as implicações das relações CTSA nos conhecimentos construídos.

A execução da tarefa constitui a fase central da implementação da WebQuest, momento no qual os estudantes aplicam efetivamente os conhecimentos construídos durante o processo de aprendizagem. Nesta etapa, cada grupo/estudante desenvolve seu trabalho, consolidando suas aprendizagens por meio da elaboração dos materiais para demonstrar sua compreensão crítica das questões CTSA relacionadas ao tema abordado. A diversidade de perspectivas representadas enriquece o processo de aprendizagem e promove uma visão plural do tema estudado.

A avaliação foca no desenvolvimento das competências CTSA, incluindo a capacidade de análise crítica de questões sociocientíficas, a compreensão das interações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, e as habilidades de tomada de decisão fundamentada nas evidências científicas.

Ao final do processo, é realizada uma atividade para consolidar os saberes adquiridos durante a participação na WebQuest, considerando a perspectiva dos estudantes. Essa atividade fornece informações importantes para o aperfeiçoamento da metodologia, sua adaptação a diferentes contextos educacionais e promove uma reflexão ativa dos estudantes em relação a todo o processo de estudo realizado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implementação da WebQuest com foco em CTSA representa uma estratégia pedagógica promissora para superar as limitações do ensino tradicional de Ciências, que frequentemente se caracteriza pela separação dos conteúdos e pela distância do contexto social dos estudantes.

Conforme proposto neste capítulo, a integração metodológica entre a investigação orientada, característica da WebQuest, e os princípios formativos da educação CTSA oferece possibilidades reais para o desenvolvimento de uma educação científica mais significativa e socialmente comprometida.

A elaboração evidenciou também que a metodologia proposta contribui positivamente para tornar a aprendizagem mais significativa, e a conexão entre as disciplinas constitui outro pilar fundamental da CTSA, pois os desafios atuais necessitam que diferentes áreas do conhecimento dialoguem entre si.

Almeja-se com essa proposta subsidiar trabalhos futuros, com a aplicação, avaliação e análise da “WebQuest com foco em CTSA: explorando a radioatividade”, inspirando novas construções ou adaptando essa. Pois há vários temas científicos que contribuem para a construção de currículos de ciências mais contextualizados, interdisciplinares e socialmente relevantes.

REFERÊNCIAS

AIKENHEAD, Glen S.; RYAN, Alan G. The development of a new AIKENHEAD, G. S. Science-technology-society as reform in science education. In: ABELL, S. K.; LEDERMAN, N. G. (ed.). **Handbook of research on science education**. New York: Routledge, 2006. p. 977-992.

AIKENHEAD, G. S.; RYAN, A. G. The development of a new instrument: "Views on science-technology-society" (VOSTS). *Science Education*, v. 76, n. 5, p. 477-491, 1992.

AUSUBEL, D. P. **Teoria da aprendizagem significativa**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 27 ago. 2025.

BRASIL. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Programa Nacional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID**: edital nº 10/2024. Brasília, DF: CAPES, 2024.

BYBEE, R. W. The teaching of science: 21st century perspectives. *Science Education*, 2013.

CAJAZEIRO, W. S. A abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) e o uso de metodologias ativas para o ensino de Biologia na Educação Básica. *Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro*, v. 5, n. 1, 2023. Disponível em: <https://remunom.ojsbr.com/multidisciplinar/article/view/1317>. Acesso em: 26 ago. 2025.

DODGE, B. Webquest: uma técnica para aprendizagem na rede internet. Tradução: Jarbas Novelino Barato. WebQuests: A Technique for Internet – Based Learning. **The Distance Educator**. v. 1, n. 2, 1995. Disponível em: https://www.dm.ufscar.br/~jpiton/downloads/artigo_webquest_original_1996_ptbr.pdf. Acesso em: 30 ago. 2025.

FARAUM, D. P.; CIRINO, M. M. Webquest x Webexercises: Uma Análise das Produções de Estagiários do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Química Utilizando a Taxonomia Digital de Bloom. **Ciência & Educação** (Bauru), 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/LMSrQ5xGngfxHGjy7jHwnfL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 20 ago. 2024.

FIGUEIREDO, M. C. et al. Recursos tecnológicos no ensino. In: XIX ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICAS DE ENSINO, 19., Salvador, Ba, 2018. **Anais [...]**. Bianaual, Volume 1, Número 40. Salvador: UFBA, 2018. Disponível em: <http://www.xixendipe.ufba.br/>. Acesso em: 30 ago. 2025.

GIL-PÉREZ, D. El papel de la educación ante las transformaciones científico-tecnológicas. *Revista Iberoamericana de Educación*, v. 18, p. 69-90, 1998. Disponível em: <https://rieoei.org/rie/article/view/1092>. Acesso em: 24 ago. 2025.

JACINTO, S.; ROCHA, Z. F. D. C.; FIGUEIREDO, M. C. Usabilidade de uma WebQuest para o ensino de propriedades coligativas. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 8, n. 1, 2018. Disponível em: <https://publicacoes.unigranrio.edu.br/recm/article/view/4742>. Acesso em: 30 ago. 2025.

MANASSERO, M.; VÁZQUEZ, A.; ACEVEDO-DIAZ, J. A. *Cuestionario de opiniones sobre ciencia, tecnología y sociedad (COCTS)*. Palma de Mallorca: Universidad de las Islas Baleares, Departamento de Psicología, 2003. Disponível em: <https://bit.ly/COCTS-Manual>. Acesso em: 25 ago. 2025.

MATTOS, J. M. M. et al. Website "Quimiensina": uma ferramenta potencializadora para o ensino de química mediante a abordagem de sala de aula invertida. In: SILVA, C. B.; BANDEIRA, G. M. S.; FREITAS, P. G. de. (org.). **Diálogos em educação**: olhares multidisciplinares sobre a aprendizagem. Rio de Janeiro: e-Publicar, 2022. Cap. 28, p. 331-341. Disponível em: <https://ppgle.uemasul.edu.br/>

wp-content/uploads/2024/03/Dialogos-em-educacao-olhares-multidisciplinares_compressed-Karleyby-Allanda.pdf. Acesso em: 30 ago. 2025.

MODELSKI, D.; GIRAFFA, L. M. M.; CASARTELLI, A. de O. Tecnologias digitais, formação docente e práticas pedagógicas. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 45, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/qGwHqPyjqbw5JxvSCnkVrNC/>. Acesso em: 26 ago. 2025.

MORAN, J. Ml. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (orgs.). *Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática*. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 25-45. Disponível em: https://moran.eca.usp.br/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf. Acesso em: 27 ago. 2025.

POLI, C. T. **Guia didático**: aprenda passo a passo como elaborar uma aula invertida utilizando uma WebQuest. Produto educacional PPGEN – Mestrado Profissional em Ciências Sociais, Humanas e da Natureza. 2022. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/29284/2/guiadidaticometodologias_produto.pdf. Acesso em: 30 ago. 2025.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. *Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 110-132, dez. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/QtH9SrxpZwXMwbpfpp5jqRL/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 22 ago. 2025.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. Educação em Química: compromisso com a cidadania. Ijuí: Unijuí, 2010.

SIQUEIRA, G. C. *et al.* CTS e CTSA: em busca de uma diferenciação. **Revista Texto & Contexto – Ciências Humanas**, Curitiba, v. 28, n. 2, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/14128/8394>. Acesso em: 22 ago. 2025.

SILVA, E. C.; FIGUEIREDO, V. S. WebQuest: novos caminhos para inovar na metodologia para a Educação Ambiental a partir das tecnologias digitais. *Ambiente & Educação*, v. 19, n. 1, p. 131-150, 2014. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/download/4197/3322/15078>. Acesso em: 26 ago. 2025.

SOARES, E. P. G. WebQuest: metodologia de pesquisa orientada apoiada pelas tecnologias digitais que favorece o processo de ensino-aprendizagem. **Olhares & Trilhas**, Universidade Federal de Uberlândia, 2009. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/olhases trilhas/article/download/14735/12992/91384>. Acesso em: 26 ago. 2025.

CAPÍTULO 6

ECOSISTEMAS DE EDUCACIÓN SUPERIOR

Data de submissão: 06/06/2025

Data de aceite: 23/06/2025

Salvador Martínez Pagola

TecNM/Instituto Tecnológico de Pachuca
Pachuca, México
<https://orcid.org/0000-0003-4937-0996>

Lizet Guadalupe Varela Mejia

TecNM/Instituto Tecnológico de Pachuca
Pachuca, México
<https://orcid.org/0009-0007-1520-2253>

Eric León Olivares

TecNM/Instituto Tecnológico de Pachuca
Pachuca, México

Verónica Paola Corona Ramírez

TecNM/Instituto Tecnológico de Pachuca
Pachuca, México
<https://orcid.org/0009-0009-0497-5693>

RESUMEN: El presente artículo aborda el concepto de ecosistemas de educación superior como una nueva forma de entender y organizar el aprendizaje universitario. Estos ecosistemas están conformados por la interacción entre universidades, gobiernos, empresas y la sociedad, permitiendo una conexión activa entre todos los actores que participan en la formación, generación de

conocimiento y solución de problemas sociales. A partir de un marco teórico actualizado y estudios de caso, se analizan los elementos fundamentales que componen estos ecosistemas: las relaciones colaborativas, el uso de tecnologías emergentes, la apertura institucional y la orientación hacia la innovación y el bien común.

PALABRAS CLAVE: ecosistema educativo; educación superior; aprendizaje colaborativo; transformación digital; innovación pedagógica; integración tecnológica; interconectividad.

HIGHER EDUCATION ECOSYSTEMS

ABSTRACT: This article addresses the concept of higher education ecosystems as a new way of understanding and organizing university learning. These ecosystems are shaped by the interaction between universities, governments, businesses, and society, enabling an active connection among all actors involved in education, knowledge generation, and the resolution of social issues. Based on an updated theoretical framework and various case studies, the article analyzes the fundamental elements that make up these ecosystems: collaborative relationships, the use of emerging technologies, institutional openness, and a focus on innovation and the common good.

KEYWORDS: educational ecosystem; higher education; collaborative learning; digital transformation; pedagogical innovation; technological integration; interconnectedness.

1. INTRODUCCIÓN

Al igual que un ecosistema natural está formado por diferentes organismos que interactúan entre sí, en el ámbito académico, los ecosistemas de aprendizaje son espacios clave para crear entornos colaborativos con metas comunes, enfocados en gestionar y compartir información, además de generar y distribuir nuevo conocimiento.

La educación superior tiene un papel fundamental en el desarrollo económico, social y cultural de las sociedades modernas. En un mundo donde todo está cada vez más conectado y la tecnología avanza rápidamente, las instituciones educativas deben adaptarse a un entorno cada vez más complejo. Este entorno puede verse como un “ecosistema de educación y que puede enfocarse al nivel superior”, donde diferentes actores trabajan juntos para crear un sistema educativo que sea coherente y flexible.

En los últimos años, factores como el cambio digital, las nuevas demandas del mercado laboral y las expectativas de la sociedad han llevado a las universidades a cambiar sus modelos tradicionales de enseñanza. Las instituciones ahora deben encontrar formas de innovar en sus métodos de enseñanza, asegurarse de que más personas tengan acceso a la educación y mantener su estabilidad financiera.

Este artículo tiene como objetivo explicar en detalle qué es un ecosistema educativo particularmente enfocado a la educación superior, identificando sus componentes más importantes y analizando los beneficios de su correcta implementación.

2. MARCO DE REFERENCIA

El término “ecosistema” tiene sus raíces en la ecología, donde describe una comunidad de organismos que interactúan entre sí y con su entorno físico. Aplicado a la educación superior, un ecosistema educativo se define como un sistema compuesto por múltiples actores y sectores que colaboran con el propósito de mejorar los resultados estudiantiles y fomentar la innovación en el aprendizaje (Dzingirai, 2023).

Como señala la Unesco, un ecosistema de aprendizaje se basa en una diversidad de contenidos, lugares y fuentes de aprendizaje, y depende de la interconectividad.

En nuestro tiempo de la sociedad del conocimiento respaldado en la sociedad de la información existen medios específicos de transferencia información y de conocimiento de manera plural, y conectivista, es precisamente de esta forma de aprender que nace el paradigma del conectivismo que se explica a continuación, y que es base no solo teórica sino también pragmática para generar ecosistemas educativos activos y eficientes.

El conectivismo, de acuerdo con George Siemens, es una teoría del aprendizaje para la era digital, que toma como base el análisis de las limitaciones del conductismo, el

cognitivismo y el constructivismo, para explicar el efecto que la tecnología ha tenido sobre la manera en que actualmente vivimos, nos comunicamos y aprendemos. Es la integración de los principios explorados por las teorías del caos, redes neuronales, complejidad y auto-organización. Éste se enfoca en la inclusión de tecnología como parte de nuestra distribución de cognición y conocimiento. Permita una conexión de ideologías que mediante la sociedad del conocimiento y de la información adquieren un plano igualitario y democrático, con libre acceso si se logran evitar las barreras técnicas de la conectividad considerada como brecha digital.

El papel del docente en esta teoría del aprendizaje, según el autor, es orientar a los estudiantes a elegir fuentes confiables de información y a su vez “seleccionar” la información más importante, es decir, tener la habilidad para discernir entre la información que es importante y la que es trivial.

Por otro lado, el papel del estudiante se centra en adquirir la habilidad para seleccionar entre tantas formas y medios de información y de comunicación. Por tanto, el punto de inicio del conectivismo es el individuo, el estudiante en nuestro caso. En esta teoría, además del apoyo de los libros de texto, se busca la información en la red, se comparte información unos con otros, se participa en foros planteando preguntas y recabando soluciones, generando así un aprendizaje colectivo y que en la medida de las posibilidades, estrategias y mediación debería de convertirse en activo, analítico y reflexivo, contribuyendo en gran medida al desarrollo potencial del entorno, entendiendo a las universidades como el eslabón más cercano al mundo productivo.

Por ello, la aplicación de esta teoría como modelo pedagógico ayuda especialmente al desarrollo de todas las competencias tecnológicas de los estudiantes, y por lo tanto, a familiarizarse con el uso de las redes sociales, sistemas distribuidos de información, y entornos globales de aprendizaje como diferentes herramientas para compartir su talento.

Hoy en día es necesario asimilar el aprendizaje como algo que ocurre en cualquier momento y en cualquier lugar, para adaptarnos a las necesidades individuales y colectivas como parte de la educación del futuro.

Un ecosistema de aprendizaje es un sistema colectivo dinámico que se caracteriza por la interacción e interconexión entre sus actores, facilitando la gestión, procesamiento y generación de conocimiento. Según los expertos, se define como una red interactiva donde agentes activos – como instituciones, docentes, estudiantes y tecnologías – se vinculan con su entorno mediante actividades comunes. Este modelo trasciende las estructuras educativas tradicionales al integrar comunidades

digitales interdependientes que coexisten en un espacio colaborativo, intercambiando información, acciones y transacciones.

2.1. ELEMENTOS CLAVE DE LOS ECOSISTEMAS DE APRENDIZAJE

Antes de Internet, los ecosistemas de aprendizaje eran estáticos en sus procesos: los grupos de estudio, talleres y colectivos enfocados a un tema específico tenían que enfrentar la carencia tecnológica.

Pero todo cambió a mediados de los años 90, cuando Internet comenzó a replicarse exponencialmente en todo el mundo, permitiendo que los espacios de aprendizaje dieran un salto cuántico, generando los primeros ecosistemas educativos digitales. En este sentido, existen 3 elementos clave de las experiencias de aprendizaje:

1. Integración tecnológica

Los recursos, herramientas e instrumentos tecnológicos no actúan de forma independiente, sino que se integran de tal forma que generen un sistema eficiente; por ejemplo, al integrar las redes sociales con otros recursos como plataformas LMS o bibliotecas digitales, ampliando el nivel de eficiencia en la comunicación.

2. Interacción dinámica y colectiva entre los usuarios

Los usuarios participan de forma activa y dinámica en los procesos de aprendizaje: ya no son solamente los docentes quienes proporcionan la información y los contenidos académicos; ahora es toda la comunidad académica quien aporta conocimientos a través de foros, carga de archivos, o abriendo espacios de estudio colectivo.

3. Adaptación a las necesidades de aprendizaje

El ecosistema de aprendizaje no se adapta al modelo pedagógico en turno, sino que trabaja en conjunto con él para aprovechar los recursos pertinentes, en favor de las necesidades de los estudiantes.

2.2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ECOSISTEMAS DE APRENDIZAJE

Cabe señalar que no existe un modelo específico de ecosistema de aprendizaje, y que cada ecosistema responde a las necesidades del entorno y de la comunidad académica que lo diseña, a sus necesidades de gestión, de programas educativos y de la filosofía de sus políticas, ya que las necesidades de cada instituto de educación superior son diferentes entre sí, sin embargo, aunque no hay un modelo específico, existen características generales que se replican en la mayoría de los casos.

- El ecosistema de aprendizaje se concentra en el usuario: el objetivo principal es que cada miembro pueda satisfacer sus necesidades de aprendizaje.
- Permite el aprendizaje individual y colectivo: tanto el alumno autodidacta, como aquel que aprende mejor mediante un método dirigido, pueden aprovechar todos los recursos de estos espacios de aprendizaje.
- Está vinculado a una cultura organizacional y colaborativa: los maestros y estudiantes no interactúan en función de lo que quieren aprender, sino de lo que pueden aportar desde su rol académico para aprender.
- Evoluciona para adaptarse a las necesidades tecnológicas y del usuario: tanto los dispositivos como aplicaciones, plataformas, mensajería y demás recursos, se actualizan constantemente.

Es evidente que un ecosistema de aprendizaje ofrece enormes ventajas para la educación superior, principalmente porque es en las universidades donde más se han estado empleando estos entornos.

2.3. COMPONENTES CLAVE DE LOS ECOSISTEMAS DE APRENDIZAJE

Hablamos de una red compleja de interacciones entre múltiples actores que, de manera colaborativa, cooperativa y complementaria, aportan al desarrollo integral del aprendizaje. Dentro de este entramado, se destacan componentes fundamentales que deben mantener una articulación efectiva entre ellos para garantizar la sostenibilidad, innovación y pertinencia del sistema educativo frente a los desafíos contemporáneos, a continuación, se describen los componentes clave de los ecosistemas de aprendizaje en la educación:

1. Universidades: Núcleo del conocimiento y la innovación

Las instituciones de educación superior constituyen el corazón del ecosistema de aprendizaje. Su función va más allá de la simple transmisión de conocimiento: son centros de investigación, innovación, formación de capital humano, fortalecimiento de competencias formativas con carácter profesional y agentes de transformación social. Las universidades se enfrentan al reto de adaptarse a las demandas de una sociedad en constante cambio, incorporando modelos pedagógicos flexibles, tecnologías emergentes y estrategias de internacionalización (Altbach et al., 2017).

Desde una perspectiva ecosistémica, las universidades deben evolucionar hacia modelos de gobernanza más abiertos, capaces de generar alianzas estratégicas tanto a nivel local como global. Según Dzingirai (2023), el éxito de las universidades en contextos de transformación depende en gran medida de su capacidad para operar

dentro de un ecosistema sostenible que valore la innovación, la interdisciplinariedad y el compromiso social.

2. Organismos gubernamentales: Facilitadores del entorno y la política educativa.

Los gobiernos desempeñan un rol esencial en el ecosistema educativo al diseñar e implementar políticas públicas que regulan, financian y orientan el sistema de educación superior. Asimismo, la inversión en infraestructura tecnológica, el fomento de la ciencia y la tecnología, y las políticas de inclusión educativa son fundamentales para fortalecer el ecosistema. La gobernanza multinivel y la coordinación entre ministerios, agencias y actores regionales se vuelve crítica en contextos descentralizados y con alta diversidad institucional (UNESCO, 2021).

En el enfoque de la cuádruple hélice, los gobiernos no solo deben actuar como reguladores, sino también como articuladores de la colaboración entre universidades, sector productivo y ciudadanía, fomentando una cultura de innovación educativa y transferencia de conocimiento (Carayannis & Campbell, 2021).

3. Sector productivo: Motor de innovación y vinculación con el mundo del trabajo y profesional.

Con el resurgimiento del interés en la contratación basada en competencias, la necesidad de tender puentes entre las instituciones y los empleadores es más vital que nunca (Deloitte, 2025). Las empresas y organizaciones industriales no solo demandan profesionales altamente capacitados, sino que también colaboran en la formación mediante programas de prácticas, co-creación de currículos, investigación aplicada y desarrollo de innovación tecnológica.

Esta colaboración ha dado lugar a nuevos modelos de formación como la educación dual, los clústeres de investigación y las alianzas universidad-empresa. A su vez, el sector productivo aporta una visión pragmática sobre las habilidades requeridas en el mercado laboral, contribuyendo al diseño de programas académicos más pertinentes y actualizados.

Según el informe de la World Economic Forum (2023), el 50% de los trabajadores deberán actualizar sus competencias antes de 2027, lo que implica una cooperación más estrecha entre instituciones educativas y empresas para garantizar la empleabilidad y el aprendizaje a lo largo de la vida.

4. Sociedad civil: Participación, inclusión y pertinencia social

La sociedad civil, en su rol de usuaria y beneficiaria del sistema educativo, representa una dimensión clave para la legitimidad y pertinencia de las instituciones. Este

componente incluye estudiantes, familias, comunidades locales y actores sociales que interactúan directa o indirectamente con las instituciones de educación superior.

Desde una lógica de gobernanza participativa, la inclusión de estos actores en los procesos de toma de decisiones, rendición de cuentas y evaluación de resultados contribuye a fortalecer la transparencia y la orientación social del ecosistema educativo. Además, la sociedad civil impulsa causas como la equidad de género, la justicia social y la sostenibilidad, lo cual obliga a las universidades a reformular su misión y valores.

Uno de los marcos conceptuales contemporáneos más utilizados es el de la “Triple Hélice” propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff, el cual visualiza la innovación educativa y científica como producto de la interacción entre universidad, industria y gobierno. Este modelo ha evolucionado posteriormente hacia la “Cuádruple Hélice” como se comentó anteriormente, que incorpora a la sociedad civil como cuarto actor clave y luego hacia la “Quíntuple Hélice”, que integra la dimensión medioambiental como eje transversal del desarrollo sostenible, elemento fundamental incluida en la agenda mundial encaminada al 2030 como proyectos imperativos a nivel global.

3. DESARROLLO

Es importante considerar que, para gestionar un ecosistema de aprendizaje, es imprescindible contar con los recursos tecnológicos, académicos y de gestión educativa más innovadores, entre los más importantes son:

- Una plataforma intuitiva, fácil de habilitar y optimizar según las necesidades de cada universidad.
- Biblioteca digital dinámica, con un acervo nutrido de contenidos de fácil acceso, así como fáciles de compartir, y transportar en cualquier dispositivo.
- Modelo educativo con programas actualizados, y generación adecuada de instrumentaciones didácticas o planeaciones de cursos acordes al modelo educativo presencial, semi presencial, mixto, híbrido o del cual se trate; donde se genere una gestión de actividades, prácticas, tareas, exámenes y pruebas de diversos formatos, para que los alumnos puedan medir su aprovechamiento desde distintas experiencias.
- Procesos de Evaluación justos, que permitan conocer el área de oportunidad y los avances de los estudiantes, pero que a la vez sirvan de parámetros de autocontrol y mejoramiento de la actuación docente, del impacto real de los programas de estudio y de su adecuada secuencialidad.

- Gestão administrativa robusta, que possa dar conta de la analítica y la minería de datos de los estudiantes universitarios, para conocer su comportamiento dentro del ecosistema.
- Gestão de espacios de práctica, para fortalecer las experiencias de aprendizaje.

Un ecosistema de aprendizaje puede ofrecer muchas ventajas cuando se diseña y se construye con los recursos adecuados. Los ecosistemas de aprendizaje ofrecen un enfoque holístico, dinámico y adaptativo que transforma la forma en que las instituciones de educación superior generan, gestionan y diseminan el conocimiento. Algunas de las ventajas principales son:

- Fomento de la innovación educativa: Los ecosistemas promueven la colaboración entre universidades, empresas, centros de investigación, organismos gubernamentales y la sociedad civil, lo que favorece la innovación pedagógica y tecnológica. Esta interacción constante estimula nuevas metodologías de enseñanza (como el aprendizaje basado en proyectos o el aprendizaje activo) y el uso de tecnologías emergentes como la inteligencia artificial o la realidad aumentada (Selwyn, 2019).
- Aprendizaje colaborativo e interdisciplinario: Al integrar diversos actores, saberes y perspectivas, los ecosistemas fomentan el trabajo colaborativo y la resolución de problemas complejos desde un enfoque interdisciplinario. Los estudiantes desarrollan competencias clave para el siglo XXI, como el pensamiento crítico, la comunicación y la colaboración.
- Mejor vinculación con el entorno socioeconómico: Los ecosistemas permiten alinear la oferta educativa con las demandas del mercado laboral y los desafíos sociales, favoreciendo la empleabilidad y la pertinencia de la formación. Además, promueven el aprendizaje a lo largo de la vida y la formación continua en contextos laborales reales.
- Fortalecimiento de la resiliencia institucional: La interconexión entre actores y recursos diversos fortalece la capacidad de adaptación de las instituciones ante crisis o cambios disruptivos, como se evidenció durante la pandemia de COVID-19. Los ecosistemas permiten responder de forma más ágil, coordinada y sostenible.
- Mayor compromiso social: Al incluir a la sociedad civil, ONGs, comunidades locales y otros actores no tradicionales, los ecosistemas fortalecen la función social de la universidad, su responsabilidad ética y su impacto en el desarrollo sostenible.

3.1. ECOSISTEMAS DE APRENDIZAJE Y EDUCACIÓN 4.0

Como se ha mencionado hasta el momento, la educación superior debe actuar como un agente proactivo que construye sinergias con múltiples sectores para fomentar el aprendizaje a lo largo de la vida, la empleabilidad, la ciudadanía activa y el desarrollo sustentable.

El conectivismo, propuesto por Siemens, conceptualiza el aprendizaje como un proceso de conexión de nodos de información en redes distribuidas. Este paradigma reconoce que el conocimiento se encuentra distribuido en diversas fuentes, y que aprender significa saber navegar y construir sentido dentro de estas redes. Por tanto, el conectivismo resulta clave para entender el aprendizaje en entornos digitales abiertos, mediados por tecnologías, tal como ocurre en la nueva corriente de la Educación 4.0 que está estrechamente vinculada con la Cuarta Revolución Industrial, caracterizada por la convergencia de tecnologías como la inteligencia artificial, el internet de las cosas, la robótica, el big data, la realidad aumentada y las plataformas digitales.

De acuerdo con diversos actores, la Educación 4.0 no implica únicamente el uso de tecnología, sino una transformación radical del paradigma educativo, pasando de un modelo instructivo y centrado en el docente, hacia un modelo personalizado, autónomo, flexible, colaborativo y orientado a la resolución de problemas reales.

En los ecosistemas de aprendizaje asociados a Educación 4.0, el estudiante se convierte en el protagonista del proceso educativo, y la tecnología actúa como mediadora de experiencias de aprendizaje más ricas, interactivas y adaptativas. La educación se desborda de los espacios institucionales formales hacia contextos informales, digitales, híbridos y comunitarios (Redecker, 2017).

3.2. ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE UN ECOSISTEMA EDUCATIVO HÍBRIDO PARA EDUCACIÓN SUPERIOR

Como se mencionó, no hay una receta específica para crear un ecosistema educativo y quizás menos si hablamos de un sistema que responde a las necesidades de tipo superior, por tanto, un ecosistema educativo moderno debe estar diseñado para facilitar el aprendizaje significativo, activo, reflexivo y analítico, permitiendo a los estudiantes construir conocimientos a partir de sus competencias y experiencias previas. Cuando hablamos de una conectividad híbrida, nos referimos a la posibilidad de participar tanto en modalidad presencial como en línea o mixta. Un aula diseñada para un aprendizaje significativo en modalidad híbrida (presencial y virtual) debe integrar recursos tecnológicos que faciliten la interacción, colaboración y acceso equitativo al conocimiento.

Algunos de los elementos clave son:

1. Infraestructura Tecnológica

- Conectividad de alta velocidad: Wi-Fi con cobertura estable para transmisión en tiempo real.
- Dispositivos interactivos:
 - Pizarra digital interactiva o pantalla táctil.
 - Computadoras para estudiantes y docente: Ya sean propias o proporcionadas por la institución.
- Sistema de videoconferencia: Plataformas como Zoom, Microsoft Teams o Google Meet integradas con el aula.
- Herramientas de colaboración en línea: Google Workspace, Microsoft 365, Miro o Padlet.
- Plataforma de gestión del aprendizaje (LMS): Moodle para organizar contenidos y actividades.

2. Equipamiento Audiovisual

- Cámaras sobre IP: Para capturar al docente y a los estudiantes presenciales.
- Micrófonos: Para asegurar un audio claro en ambas modalidades.
- Proyector de tiro corto: Para proyectar imágenes grandes desde una distancia muy corta, lo que permite su uso en espacios reducidos como las aulas.
- Sistema de audio.

3. Diseño del Espacio Físico

- Distribución flexible: Mesas y sillas móviles para trabajo en equipo o individual.
- Zonas diferenciadas:
 - Área de exposición (para el docente), con paredes de acrílico móviles editables y borrables semitransparentes.
 - Espacio de colaboración (para discusiones grupales).
 - Puestos individuales con dispositivos (para actividades prácticas).
- Iluminación y acústica adecuadas: Para garantizar claridad en transmisiones y comodidad.

4. Estrategias Pedagógicas

- Aprendizaje activo: Métodos como aprendizaje basado en proyectos (ABP), aprendizaje basado en problemas (ABProblemas) o gamificación.
- Interacción en tiempo real: Uso de chats, encuestas y salas virtuales para debates.

Estos elementos se pueden visualizar en la Ilustración 1.

Ilustración 1. Configuración propuesta con componentes estructurales de un ecosistema educativo para nivel superior.



3.3. IMPACTO DE LA DIGITALIZACIÓN Y LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

La digitalización ha superado el ámbito de las herramientas tecnológicas para convertirse en una transformación sistémica que afecta todas las dimensiones de la universidad: enseñanza, investigación, gestión, vinculación y extensión (UNESCO, 2022). Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS), entornos virtuales, bibliotecas digitales, aulas híbridas y recursos educativos abiertos han modificado la manera en que se produce, transmite y accede al conocimiento.

La IA ha abierto posibilidades inéditas para la personalización del aprendizaje. Algoritmos de análisis predictivo, aprendizaje adaptativo y asistentes virtuales permiten adaptar los contenidos y ritmos según el perfil y progreso del estudiante. Plataformas como Coursera, edX o Khan Academy integran sistemas que ajustan rutas de aprendizaje, recomendando recursos según necesidades específicas.

En este escenario, el rol del docente ha evolucionado hacia el de diseñador de experiencias de aprendizaje, facilitador de procesos colaborativos y gestor de entornos híbridos. Esto exige el desarrollo de nuevas competencias, no solo tecnológicas, sino también pedagógicas, comunicativas, éticas y socioemocionales (Redecker, 2017).

3.4. ESTUDIOS DE CASO: ANÁLISIS DE ECOSISTEMAS EDUCATIVOS EN UNIVERSIDADES

TecNM / Instituto Tecnológico de Pachuca: Aulas híbridas para estudiantes de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería en Tecnologías de Información y Comunicaciones

Antecedentes

La educación en general, el proceso educativo en particular ha tenido el estigma históricamente de que su actualización o modernización final en el aula, no muestra avances significativos con respecto a la tecnificación y modernización de herramientas con las que otros procesos y actividades del conocimiento y desarrollo humano si lo han hecho. En este aspecto nos referimos a la actuación del docente en el aula en modo presencial, en donde se continua con la presencia del docente como elemento aglutinador del conocimiento, donde la pasividad del estudiante se mantiene, y en particular elementos de sincronización de espacio-tiempo, seguían para muchas instituciones sin cambio reamente funcional u operativo.

La aparición de la pandemia forzó no solo a cambiar los modos educativos, sino los escenarios y la ocupación de herramientas desde el mínimo aspecto (chats o mensajeros) hasta herramientas más sofisticadas que exigen una planeación y un diseño instruccional de contenidos como lo son los Espacios Virtuales de Aprendizaje, los cuales generaron una dinámica diferente dentro del proceso educativo, el cual es necesario consolidar, o al menos así parecería dentro de los procesos presenciales a los cuales se regresaría después de la pandemia, en donde la nueva normalidad deparará la oportunidad para explotar nuevos escenarios.

Por tanto se llevó a cabo un proyecto de aulas híbridas con el objetivo general de conocer la percepción de los estudiantes y docentes al incorporar el uso de b-learning y aulas híbridas en la modalidad presencial, conocer el impacto en la adquisición de competencias en los estudiantes del departamento de sistemas y computación del ITPachuca, mediante la instalación de cuatro aulas híbridas con componentes estructurales específicos, una adecuada gestión de cursos semipresenciales en un LMS institucional y con docentes específicamente capacitados.

Con este proyecto, la institución en el departamento de sistemas computacionales logró contar con espacios en ecosistemas educativos como se describen a continuación:

- 4 aulas híbridas con atención y servicio para trabajar en internet, estas aulas son para 20 estudiantes cada una.
- 4 enlaces de datos independientes para el enlace al internet institucional, con una velocidad de 256 KBps para cada aula.
- 4 equipamientos con infraestructura multimedia para poder ser instalados en cada aula.
- 1 plataforma Moodle institucional.
- 495 estudiantes de Ingeniería en Sistemas Computacionales atendidos, correspondientes a 402 Hombres y 93 Mujeres y 148 estudiantes de Ingeniería en Tecnologías de Información y Comunicaciones, correspondientes a 93 Hombres y 55 Mujeres.
- 30 docentes de planta del departamento de sistemas y computación con la posibilidad de utilizar las aulas para materias en formato híbrido.

Como se ha mencionado, el proceso de enseñanza aprendizaje y en general los modelos educativos se han visto impactados por las TIC, en particular para este caso, es importante conocer si las competencias son alcanzadas por los estudiantes de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicación de manera inicial, con el uso de aprendizaje mixto en un contexto de aula híbrida, y medir el impacto que tiene al momento de interactuar de manera presencial.

Conclusión

Esto da elementos de decisión a los directivos y por supuesto a los académicos, para planear estrategias en la enseñanza aprendizaje, formas de evaluación, fortalecimiento de programas de capacitación docente en TIC, infraestructura para adecuación en los ecosistemas y espacios que incorporen tecnología y conectividad.

Universidad de Xalapa: Ecosistema Educativo a un Ecosistema Híbrido

La Universidad de Xalapa, con 30 años de tradición en educación superior, es una institución privada que ocupa el segundo lugar en el ranking de universidades del estado de Veracruz, México. Tiene una población estudiantil de 2,800 alumnos distribuidos en programas de licenciatura, ingeniería, posgrado y educación continua.

En 2022 se realizaron diferentes pruebas para generar un ambiente colaborativo e inclusivo para estudiantes presentes y virtuales. De esta manera, actualmente la

Universidad de Xalapa cuenta con 55 aulas híbridas equipadas con las unidades de colaboración de Avaya, incluyendo talleres y laboratorios de Mecatrónica, de Ingeniería Industrial, talleres de Arquitectura, de Diseño Digital, incluso de prácticas como Periodismo y Comunicación, donde tanto el video y el audio logran adaptarse a sus necesidades tecnológicas y pedagógicas. La meta a corto plazo es llegar a una infraestructura de 75 aulas híbridas equipadas. Al respecto, el Dr. Rafael Díaz Sobac, director de Innovación Institucional de la Universidad de Xalapa, afirmó: “Un aula híbrida es un ecosistema tecnológico. Al final el estudiante lo que ve no es solamente un equipo, sino que ve un ecosistema”.

Para la Universidad de Xalapa, la experiencia y aceptación de la solución por parte de los usuarios, alumnos y docentes ha sido muy buena. En una encuesta realizada al tercer día de la implementación se detectó que el 90% de los usuarios, cerca de dos mil estudiantes, aprueba y ve de “satisfactoria a exitosa” la implementación de estas aulas híbridas. Ahora, los usuarios además de contar con un ambiente de colaboración en el formato que elijan, podrán grabar las clases para ser consultadas posteriormente.

Tecnológico de Monterrey (México): Ecosistema de Tecnologías Educativas para el Modelo Tec21

El Tecnológico de Monterrey ha implementado el modelo “Tec21”, centrado en experiencias formativas retadoras, flexibles y conectadas con el entorno real. El 12 de agosto de 2019 se lanzó la primera fase de este ecosistema que consistió en la implementación de 11 habilitadores que apoyan el proceso de enseñanza aprendizaje y que integran 7 tecnologías educativas a través de una interfaz única para profesores y alumnos. Con esta primera fase se impactó a más de 3,000 profesores y más de 13,000 alumnos (Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, 2019). Este ecosistema promueve el aprendizaje colaborativo, interdisciplinario y con fuerte apoyo en tecnologías digitales, alineado con los principios de la Educación 4.0.

Las relaciones con el sector empresarial y con organizaciones de la sociedad civil son claves para el desarrollo de proyectos de impacto social. Además, su sistema de “semestres i” permite a los estudiantes dedicar ciclos completos a trabajar en soluciones para empresas, ONGs o gobiernos, lo que fortalece la pertinencia del conocimiento.

4. CONCLUSIONES

Los ecosistemas de educación superior representan un cambio importante en la forma en que entendemos y llevamos a cabo el aprendizaje en las universidades. En lugar

de trabajar de manera aislada, estos ecosistemas reúnen a universidades, gobiernos, empresas y comunidades para compartir conocimientos, recursos y herramientas, y así enfrentar juntos los retos del mundo actual, marcado por la tecnología, el cambio constante y la necesidad de aprender durante toda la vida.

La revisión teórica y empírica realizada muestra que estos ecosistemas no solo ayudan a que las universidades funcionen mejor, sino que también promueven nuevas formas de enseñar, permiten adaptar el aprendizaje a las necesidades de cada estudiante y fortalecen la relación entre la universidad y su entorno social. También hacen posible que las instituciones estén mejor preparadas para adaptarse ante situaciones difíciles o inesperadas.

En un contexto donde la tecnología avanza rápidamente, como con la inteligencia artificial o el uso de datos, las universidades tienen el desafío de participar activamente en estos ecosistemas, cambiando la forma en que organizan sus actividades y colaboran con otros actores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altbach, P. G., Reisberg, L., & de Wit, H. (2017). Responding to massification: Differentiation in postsecondary education worldwide. International Institute for Educational Planning.

Carayannis, E. G., & Campbell, D. F. J. (2021). Democracy of Climate and Climate for Democracy: The Evolution of Quadruple and Quintuple Helix Innovation Systems. *Journal of the Knowledge Economy*, 12(4), 2050–2082. <https://doi.org/10.1007/s13132-021-00778-x>

Cortés, M. (2022). La Universidad de Xalapa transformó su modelo educativo en un ecosistema híbrido. CIO | EDIWORLD. CIO | EDIWORLD. https://iworld.com.mx/la-universidad-de-xalapa-transformo-su-modelo-educativo-en-un-ecosistema-hibrido/?utm_source=chatgpt.com

Deloitte. (2025). Higher education trends. <https://www2.deloitte.com>

Dzingirai, M. (2023). Critical success factors for higher education turnaround from a sustainable ecosystem perspective. En S. Mhlanga (Ed.), *Ecosystem dynamics and strategies for startups scalability* (Cap. 12). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0527-0.ch012>

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. (2019). Reinventamos la educación con el Modelo educativo Tec21: Insignia del Plan 2020. https://tec.mx/sites/default/files/inline-files/Informe_Anual_Tec_2019.pdf?srsId=AfmBOooM_8BtzeBs7RhzcmlzJFXC6wOaTHerwEwCMI9pwTnCgOf-2lGh

Pearson, I. (2023, 26 mayo). Ecosistemas de aprendizaje: transformando la educación superior. Pearson. <https://blog.pearsonlatam.com/educacion-del-futuro/ecosistemas-de-aprendizaje-transformando-la-educacion-superior>

Redecker, C. (2017). European framework for the digital competence of educators: DigCompEdu. Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/159770>

Selwyn, N. (2019). Should robots replace teachers? AI and the Future of Education. (1st ed.) Polity Press.

UNESCO. (2021). Reimaginar juntos nuestros futuros: Un nuevo contrato social para la educación. <https://unesdoc.unesco.org>

World Economic Forum. (2023). The Future of Jobs Report 2023. <https://www.weforum.org>

CAPÍTULO 7

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

Data de submissão: 28/08/2025

Data de aceite: 12/09/2025

Claudia Margarita Gómez Torres

Instituto Politécnico Nacional
Centro de Estudios Científicos y
Tecnológicos 1
Ciudad de México, México

Martha Guadalupe Escoto Villaseñor

Instituto Politécnico Nacional
Centro de Estudios Científicos y
Tecnológicos 1
Ciudad de México, México
<https://orcid.org/0000-0002-9316-0681>

RESUMEN: Este proyecto, desarrollado en el CECyT No. 1 “Gonzalo Vázquez Vela”, tuvo como objetivo fortalecer la visualización tridimensional y la comprensión espacial en estudiantes del taller de construcción, mediante el uso de herramientas digitales e inteligencia artificial (IA). A partir del diagnóstico con evaluaciones psicométricas y el enfoque neurodidáctico, se diseñaron estrategias diferenciadas para abordar el dibujo isométrico técnico de manera más accesible y significativa. Se incorporaron plataformas como AutoCAD, Revit, SketchUp, simuladores 3D y GeoGebra, que permitieron

prácticas autónomas, visuales e interactivas. A través del curso de introducción a la IA, el profesorado experimentó un proceso formativo centrado en el descubrimiento, el ensayo y error, y la evaluación crítica del uso de estas herramientas en el aula. La experiencia demostró que la integración de IA no solo mejora la calidad del aprendizaje técnico, sino que también motiva al alumnado y transforma la práctica docente.

PALABRAS CLAVE: dibujo técnico; representación isométrica; visualización espacial; Inteligencia artificial (IA).

A TECNOLOGIA E ESPACIALIDADE NO FORTALECIMENTO DA COMPREENSÃO DO VOLUME ISOMÉTRICO COM FERRAMENTAS DIGITAIS

RESUMO: Este projeto, desenvolvido no CECyT N° 1 “Gonzalo Vázquez Vela”, teve como objetivo fortalecer a visualização tridimensional e a compreensão espacial dos estudantes do ateliê de construção, por meio do uso de ferramentas digitais e da inteligência artificial (IA). A partir de um diagnóstico com avaliações psicométricas e da aplicação de uma abordagem neurodidática, foram elaboradas estratégias diferenciadas para abordar o desenho isométrico técnico de forma mais acessível e significativa. Foram incorporadas plataformas como AutoCAD, Revit, SketchUp, simuladores 3D e GeoGebra, que possibilitaram práticas autônomas, visuais

e interativas. Por meio do curso introdutório sobre IA, o corpo docente vivenciou um processo formativo centrado na descoberta, na experimentação, no erro e na avaliação crítica do uso dessas ferramentas em sala de aula. A experiência demonstrou que a integração da inteligência artificial não apenas melhora a qualidade da aprendizagem técnica, mas também motiva os alunos e transforma a prática docente.

PALAVRAS-CHAVE: desenho técnico; representação isométrica; visualização espacial; Inteligência artificial (IA).

1. INTRODUCCION

La enseñanza del dibujo técnico, especialmente en la representación isométrica tridimensional, exige más que el dominio de herramientas gráficas tradicionales; requiere habilidades cognitivas avanzadas como la percepción visual, la memoria espacial y el pensamiento crítico (Sorby, 1999). En la práctica cotidiana como docente, he comprobado que muchos estudiantes presentan dificultades para visualizar figuras en el espacio y luego representarlas de manera precisa en dos dimensiones. Esta situación es frecuente en los primeros niveles de formación técnica, genera frustración, errores reiterados y una pérdida de interés en la asignatura.

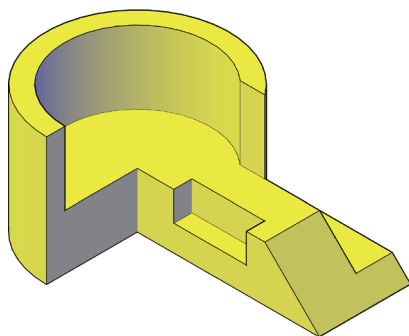
Tradicionalmente, esta disciplina ha sido abordada mediante métodos manuales que, aunque efectivos en términos formativos, limitan el potencial de los estudiantes para visualizar y construir con exactitud figuras complejas. No obstante, el avance de las tecnologías digitales ha abierto nuevas posibilidades pedagógicas que han transformado el proceso de enseñanza-aprendizaje de manera significativa. En mi experiencia, la incorporación de plataformas interactivas, simuladores 3D y programas de diseño como AutoCAD, Revit, SAP2000, Civil 3D y HEC-RAS no solo ha facilitado la comprensión del volumen, sino que ha motivado a los estudiantes a experimentar, cometer errores y aprender de forma más autónoma (Moreno, 2023).

La motivación ha sido un factor clave. Muchos alumnos que antes se mostraban pasivos o desinteresados comenzaron a involucrarse activamente cuando descubrieron que podían manipular figuras tridimensionales, modificar ángulos, cambiar perspectivas y observar los resultados en tiempo real. Esta interacción constante con modelos digitales ha fortalecido la visualización espacial y ha promovido el desarrollo de habilidades prácticas directamente aplicables a contextos profesionales.

Asimismo, la implementación de herramientas basadas en inteligencia artificial y plataformas web ha enriquecido aún más la experiencia educativa. Estas tecnologías han generado un entorno más accesible, motivador y adaptable a los distintos estilos de aprendizaje. Por ejemplo, el uso de asistentes inteligentes que sugieren mejoras

en los diseños o corrigen errores estructurales ha ayudado a los estudiantes a identificar patrones y construir modelos más sólidos. Esta retroalimentación inmediata, proporcionada por la tecnología, se ha convertido en un elemento clave del proceso de mejora continua. Ejemplo Figura 1 representa la estructura interna de un volumen.

Figura 1. Isométrico cortado a 90°.



Elaboración: Propia.

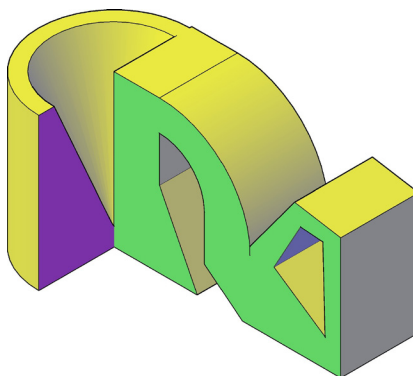
Estas innovaciones tecnológicas no solo potencian la visualización espacial, sino que también estimulan funciones cognitivas clave (Sorby, 1999; Eslava & Suárez, 2024), fortaleciendo el desarrollo de competencias transversales como la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la creatividad. En mi caso, he notado cómo los estudiantes comienzan a plantear soluciones más originales y eficientes cuando cuentan con un entorno que les permite explorar sin temor al error.

Además, la aplicación de evaluaciones psicométricas y enfoques neurodidácticos ha contribuido significativamente a personalizar las estrategias de enseñanza (Alva s.f.). Estas herramientas permiten identificar las fortalezas cognitivas de cada estudiante y diseñar actividades que activen zonas cerebrales específicas, asociadas con la planificación, la memoria de trabajo y la imaginación espacial. Desde que incorporé este enfoque, he observado una mejora notable en la autonomía y la confianza de los alumnos al enfrentar nuevos retos de diseño técnico.

En este contexto, la formación docente continua se vuelve esencial para integrar de manera efectiva estas herramientas y mejorar el rendimiento académico en disciplinas técnicas. La capacitación en tecnologías digitales e inteligencia artificial ya no es un lujo, sino una necesidad urgente para todos los docentes que buscamos enriquecer nuestras prácticas pedagógicas y conectar con las nuevas generaciones. Es momento de asumir el reto y avanzar hacia una educación técnica más visual, interactiva y adaptada a los tiempos que vivimos. La figura 2 muestra Representación isométrica

del objeto, la cual incluye un corte a 90°, permitiendo visualizar su estructura interna con mayor claridad.

Figura 2. Corte isométrico.



Elaboración: Propia.

2. CONTEXTO DEL PROYECTO

Este proyecto se llevó a cabo en el Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 1 “Gonzalo Vázquez Vela”, con la participación de dos grupos del taller de construcción, integrados por aproximadamente 80 estudiantes. El objetivo principal fue fortalecer la capacidad de visualización tridimensional y mejorar la comprensión espacial a través de la integración de herramientas digitales, estrategias neurodidácticas y evaluaciones psicométricas.

Desde la planeación, se partió del análisis de los ejes temáticos de la unidad de aprendizaje de Dibujo Técnico (Simmons & Maguire, 2001), con el fin de diseñar una experiencia educativa significativa que facilitara la representación precisa de objetos isométricos y promoviera el desarrollo de competencias técnicas aplicables.

3. HERRAMIENTAS PSICOMÉTRICAS Y ENFOQUE NEURODIDÁCTICA

3.1. EVALUACIÓN INICIAL Y DIAGNÓSTICO

Uno de los primeros pasos fue aplicar herramientas psicométricas para obtener datos objetivos sobre las habilidades espaciales y cognitivas del estudiantado (Sorby, 1999). Los resultados de estas pruebas permitieron diseñar estrategias diferenciadas, ajustadas a las necesidades de cada grupo, enfocándose tanto en reforzar áreas de oportunidad como en consolidar fortalezas individuales y colectivas.

3.2. ACTIVIDADES DESDE LA NEURODIDÁCTICA

Desde el enfoque Neurodidáctico, se diseñaron actividades centradas en la estimulación de regiones cerebrales asociadas con la percepción visual, la memoria espacial y la resolución de problemas (Alva Marina, s.f.). La práctica sistemática con modelos tridimensionales, el uso de ejercicios visuales guiados y las dinámicas de rotación mental generaron una mayor retención de conocimientos y un desarrollo integral de las capacidades cognitivas aplicables en el ámbito técnico.

4. HERRAMIENTAS WEB E INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADAS EN EL AULA

4.1. HERRAMIENTAS DIGITALES UTILIZADAS

Se incorporaron plataformas digitales como AutoCAD, Revit, SketchUp, simuladores 3D y herramientas interactivas como GeoGebra 3D (Moreno Ríos, 2023; Riaño-Eslava & Amado Suárez, 2024). Estas tecnologías ofrecieron entornos flexibles, accesibles y sin necesidad de materiales costosos. Los estudiantes pudieron trabajar a su propio ritmo, explorar representaciones volumétricas y desarrollar su creatividad técnica.

4.2. APLICACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Durante el curso introductorio sobre herramientas de inteligencia artificial, se exploraron asistentes digitales y plataformas potenciadas por IA que ofrecían retroalimentación inmediata, revisión automática de errores estructurales y sugerencias inteligentes para la mejora del diseño. Estas funciones, integradas a programas como Revit y SketchUp, fueron clave para incrementar el compromiso y la autonomía de los estudiantes.

5. METODOLOGÍA Y APRENDIZAJES DEL CURSO DE IA

5.1. EXPLORACIÓN GUIADA: EL CAMINO DEL ENSAYO Y ERROR

La aplicación de herramientas con inteligencia artificial no fue un proceso inmediato ni lineal. Se realizó paso a paso, desde el descubrimiento de cada herramienta, su integración en la planeación didáctica, hasta la experimentación directa en el aula. Esta experiencia, vivida dentro del curso introductorio sobre IA, permitió comprender que no todas las herramientas digitales se adaptan fácilmente a todos los contextos educativos.

El enfoque fue permitirnos explorar sin miedo, aceptar el ensayo y error como parte del proceso de innovación educativa. Algunas herramientas funcionaron desde el primer intento; otras requirieron ajustes, rediseños o incluso ser descartadas. Esta

flexibilidad fue clave para pulir la propuesta didáctica, mejorarla o transformarla en una nueva alternativa más adecuada para el grupo.

5.2. FORMACIÓN DOCENTE EN ACCIÓN

A lo largo de este proceso, se reafirmó que la formación docente en inteligencia artificial no puede limitarse a la teoría. Debe vivirse desde la práctica reflexiva, la curiosidad activa y la capacidad de repensar lo que ocurre en el aula. El acompañamiento entre pares, el intercambio de experiencias y el diseño de actividades reales fortalecieron una nueva visión del aula como un laboratorio pedagógico, donde el error es parte del aprendizaje.

6. REFLEXIONES

El uso de IA y herramientas digitales en la enseñanza del dibujo técnico aumentó la motivación del alumnado, mejoró la calidad de sus representaciones isométricas y permitió un abordaje más profundo de los conceptos espaciales. La combinación de estrategias personalizadas, tecnologías interactivas y enfoque neurodidáctico generó una experiencia educativa más rica, visual, participativa y adaptable a diferentes estilos de aprendizaje.

7. CONCLUSIONES

La experiencia vivida en este proyecto dejó múltiples aprendizajes, no solo en el alumnado, sino también en la práctica docente. Integrar herramientas digitales e inteligencia artificial en el aula no fue únicamente un ejercicio técnico, sino una transformación metodológica que permitió visualizar el potencial de estas tecnologías en el desarrollo de competencias espaciales complejas. Al implementar plataformas como AutoCAD, Revit o SketchUp, los estudiantes lograron comprender de forma más clara y dinámica los conceptos de volumen y representación isométrica. Esta transición del lápiz y papel a entornos interactivos despertó en ellos mayor interés, autonomía y creatividad.

Además, el uso de evaluaciones psicométricas y el enfoque neurodidáctico nos permitió identificar con precisión las fortalezas y áreas de oportunidad de los grupos. A partir de esa información, se diseñaron actividades diferenciadas que estimularon funciones cognitivas esenciales, como la percepción visual, la memoria espacial y la capacidad de análisis. Los resultados fueron evidentes: los estudiantes no solo mejoraron en sus representaciones técnicas, sino que también fortalecieron su confianza al enfrentarse a problemas desde una perspectiva visual más sólida.

Por otro lado, el curso de introducción a herramientas de IA fue un parteaguas en la manera de concebir el papel del docente. Nos enseñó que innovar en el aula no significa tener todas las respuestas desde el inicio, sino atreverse a explorar, probar, equivocarse y ajustar. El camino de integración tecnológica exige una actitud abierta, crítica y flexible. Algunas herramientas funcionaron de inmediato; otras, fue necesario pulirlas o incluso descartarlas. Pero en ese proceso, se construyó una mirada más aguda sobre qué funciona, cómo y para quién.

En definitiva, este proyecto reafirmó que el uso pedagógico de la inteligencia artificial no es una moda, sino una necesidad formativa en la educación técnica. No se trata solo de aplicar nuevas plataformas, sino de repensar cómo enseñamos, cómo aprenden nuestros estudiantes y cómo podemos acompañarlos mejor. Cuando la tecnología se utiliza con intención didáctica y visión pedagógica, se convierte en una aliada poderosa que transforma la experiencia educativa en una oportunidad significativa de aprendizaje.

BIBLIOGRÁFIAS

Monge, G. (1798). Desarrollo en geometría descriptiva. (Trabajo original publicado en 1765).

Sorby, S. A. (1999). Developing spatial skills in students. *Journal of Engineering Education*, 88(2), 133–140. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.1999.tb00439.x>

Moreno Ríos, X. (2023). Herramientas digitales como estrategias pedagógicas en el proceso creativo de las artes visuales. Universidad de Cuenca.

Marina Alva (s.f.). Neurodidáctica y tecnología. Redalyc. <https://www.redalyc.org/...>

SketchUp + GeoGebra. (2024). Aplicación en sesiones presenciales de dibujo técnico. [Informe institucional]. <https://www.geogebra.org/m/SketchUp>

CAPÍTULO 8

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

Data de submissão: 11/09/2025

Data de aceite: 22/09/2025

Giovanny Sierra Vargas

Universidad Pedagógica Nacional
Bogotá, D.C., Colombia

<https://orcid.org/0009-0008-9207-6382>

Víctor Andrés Heredia Heredia

Universidad Pedagógica Nacional
Bogotá, D.C., Colombia

<https://orcid.org/0009-0007-7454-4704>

Francis Moreno Otero

Universidad Pedagógica Nacional
Bogotá, D.C., Colombia

<https://orcid.org/0000-0002-3007-9835>

RESUMEN: Este estudio analiza los elementos que inciden en el rendimiento académico en ciencias naturales, con énfasis en la enseñanza de la física, en colegios públicos de educación media en Bogotá. Mediante un enfoque mixto con orientación cualitativa, se integraron el análisis documental de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) y los Sistemas Institucionales de Evaluación de Estudiantes (SIEE), entrevistas a directivos y docentes, observaciones de aula y resultados de las pruebas Saber 11, organizados en una

matriz de análisis estructurada en torno a cinco dimensiones: enfoque pedagógico, recursos didácticos y tecnológicos, infraestructura escolar, formación docente y coherencia institucional entre discurso y práctica. Los hallazgos muestran siete elementos decisivos que diferencian instituciones de alto y bajo desempeño: horizonte institucional, procesos educativos, metodologías de enseñanza, recursos, desarrollo docente, prácticas de evaluación y elementos complementarios como inclusión, motivación y acompañamiento académico. Las instituciones de alto rendimiento evidencian coherencia entre misión y práctica, planificación estructurada, aplicación sistemática de metodologías activas, integración efectiva de recursos y uso de evaluaciones formativas con retroalimentación continua, mientras que las de bajo desempeño presentan enfoques transmisivos, recursos subutilizados, formación esporádica y evaluaciones centradas en la acumulación. Estos resultados confirman que el rendimiento académico no se explica únicamente desde pruebas estandarizadas, sino como producto de la interacción entre políticas educativas, condiciones institucionales, prácticas pedagógicas y contextos sociales, resaltando al docente como agente central en la transformación de la enseñanza de las ciencias. Se recomienda avanzar hacia políticas públicas que fortalezcan la formación continua, garanticen la distribución equitativa

de recursos, flexibilicen currículo y evaluación, e integren estrategias inclusivas y socioemocionales que reconozcan la diversidad estudiantil, contribuyendo así a una enseñanza más equitativa, pertinente y transformadora.

PALABRAS CLAVE: rendimiento académico; enseñanza de la física; educación media; formación docente; política educativa.

BEYOND THE CLASSROOM: KEY DETERMINANTS OF ACADEMIC PERFORMANCE MEDIATING SCHOOL ACHIEVEMENT IN NATURAL SCIENCES

ABSTRACT: This study analyzes the elements that influence academic performance in natural sciences, with an emphasis on the teaching of physics, in public secondary schools in Bogotá. Using a mixed-method approach with a qualitative orientation, the research integrated documentary analysis of Institutional Educational Projects (PEI) and Institutional Student Evaluation Systems (SIEE), interviews with principals and teachers, classroom observations, and results from the Saber 11 national exams. These were organized into an analytical matrix structured around five dimensions: pedagogical approach, didactic and technological resources, school infrastructure, teacher training, and institutional coherence between discourse and practice. Findings reveal seven decisive elements distinguishing high- and low-performing institutions: institutional vision, educational processes, teaching methodologies, resources, teacher development, evaluation practices, and complementary elements such as inclusion, motivation, and academic support. High-performing institutions show coherence between mission and practice, structured planning, systematic application of active methodologies, effective integration of resources, and formative assessments with continuous feedback, while low-performing schools exhibit transmissive approaches, underused resources, sporadic training, and evaluations focused on accumulation. These results confirm that academic performance cannot be explained solely through standardized tests but rather as the product of the interaction among educational policies, institutional conditions, pedagogical practices, and social contexts, highlighting teachers as central agents in the transformation of science education. The study recommends advancing toward public policies that strengthen continuous teacher training, guarantee equitable distribution of resources, promote flexible curricula and evaluation practices, and incorporate inclusive and socio-emotional strategies that recognize student diversity, thereby contributing to a more equitable, relevant, and transformative teaching of physics and the natural sciences.

KEYWORDS: academic performance; physics education; secondary education; teacher training; educational policy.

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la investigación en educación ha evolucionado hacia perspectivas más complejas y situadas que conciben los procesos de enseñanza y aprendizaje como fenómenos emergentes de la interacción entre dimensiones institucionales, pedagógicas, culturales y relacionales. Desde esta óptica, el rendimiento académico y el desarrollo integral de los estudiantes ya no pueden explicarse

únicamente por elementos meramente instruccionales o por factores individuales; por el contrario, resultan de una trama relacional que se organiza en contextos escolares concretos y dinámicos.

El estudio de las ciencias naturales –y en particular de la Física– adquiere en este marco una importancia estratégica: más allá de la transmisión de contenidos, la enseñanza de la Física contribuye a la formación de pensamiento crítico, a la construcción de argumentos fundados en evidencia y al desarrollo de capacidades para la resolución de problemas complejos. Por ello, comprender las condiciones que favorecen (o limitan) el aprendizaje en esta área constituye una prioridad tanto para la mejora curricular como para el diseño de estrategias de política educativa orientadas a la equidad y la pertinencia pedagógica.

Diversas investigaciones han documentado la influencia de factores contextuales en el logro académico. Moreno y Cortez (2020) señalaron variables estructurales –como el nivel socioeconómico, la escolaridad de los padres y la composición familiar– que contribuyen a explicar las brechas de desempeño entre instituciones públicas y privadas; en consonancia, Navarro (2020) subrayó la necesidad de programas compensatorios y de políticas que atiendan la equidad educativa desde un enfoque estructural. Trabajos más recientes han enfatizado además la relación entre la selección e implementación de metodologías docentes y la calidad del aprendizaje: García y López (2021) mostraron cómo la adopción de enfoques activos y contextualizados mejora resultados en ciencias, Martínez y Rodríguez (2022) discutieron el papel decisivo de la suficiencia y gestión pedagógica de los recursos, mientras que Pérez et al. (2023) destacaron el carácter motivador y orientador de las evaluaciones formativas. Finalmente, estudios centrados en inclusión y acompañamiento psicoemocional han puesto de manifiesto la importancia de estrategias institucionales que atiendan la diversidad (Gómez & Ramírez, 2024). Estas referencias configuran un marco teórico y empírico que justifica una indagación situada sobre las condiciones escolares que median el aprendizaje en ciencias.

La presente investigación se inscribe en ese horizonte analítico y se propone indagar, desde una perspectiva comparativa y contextualizada, las condiciones escolares e institucionales que inciden en el aprendizaje de las ciencias naturales en la educación media. En coherencia con este propósito, la pregunta que orienta el estudio es la siguiente:

¿Qué elementos escolares e institucionales inciden en el rendimiento académico de los estudiantes en ciencias naturales, particularmente en Física, en instituciones de educación media en colegios públicos de la ciudad de Bogotá?

Metodológicamente, el estudio adoptó un enfoque mixto –con predominio cualitativo– que combinó análisis documental (PEI y SIEE), entrevistas semiestructuradas a docentes, directivos y estudiantes, y observaciones de aula. La triangulación de estas fuentes, complementada con la sistematización y visualización de redes semánticas mediante ATLAS.ti, permitió explorar las interrelaciones entre orientaciones institucionales, prácticas pedagógicas, recursos y procesos de evaluación, y su correlación con los niveles de logro observados en pruebas estandarizadas como Saber 11.

La pertinencia de este estudio se reafirma al situarlo en los compromisos nacionales e internacionales que promueven el fortalecimiento de competencias STEM y la reducción de brechas educativas (MEN, 2006; UNESCO, 2020). Desde la trayectoria del Grupo de Investigación en Física y Otras Cosas (GRIF•O), este trabajo aspira a aportar evidencia empírica y propuestas de política y práctica institucional que faciliten la transformación de la enseñanza de la Física en contextos urbanos caracterizados por gran heterogeneidad social y escolar.

2. FUNDAMENTACION TEORICA

La enseñanza de las ciencias enfrenta desafíos vinculados a la pertinencia de los contenidos, el contexto sociocultural del estudiantado y la formación docente, aspectos ampliamente discutidos en la literatura educativa. Instituciones como el Ministerio de Educación Nacional y la UNESCO han señalado la necesidad de transformar la educación científica para responder a las demandas de una sociedad que requiere ciudadanos críticos, informados y capaces de participar en la toma de decisiones (MEN, 2006; UNESCO, 2020).

En este marco, las ciencias naturales no se limitan a la transmisión de información, sino que constituyen un medio para el desarrollo del pensamiento crítico y la alfabetización científica (Driver et al., 1994; Harlen, 2013). Investigaciones recientes destacan la importancia de enfoques pedagógicos innovadores y del uso de tecnologías emergentes que superen la memorización, promuevan la indagación y favorezcan la aplicación del conocimiento a la vida cotidiana (Díaz et al., 2024; Solís-Pinilla & Merino-Rubilar, 2024). La UNESCO (2020) insiste en que una educación científica de calidad es esencial para sociedades resilientes frente a la sobreabundancia informativa y los riesgos de la desinformación. Este punto adquiere relevancia en debates como el cambio climático, donde, pese a la evidencia verificable, persisten posturas negacionistas (Chomsky, 2017). Desde esta perspectiva, la formación científica posibilita comprender el entorno y reconocer el impacto de las acciones humanas, incluida la huella de carbono individual, en la sostenibilidad global (Gutiérrez, 2024).

En el contexto colombiano, el MEN (2006) establece estándares básicos de competencias en ciencias naturales que orientan el desarrollo del saber hacer y del saber ser, apoyados en evaluaciones estandarizadas como Saber 11 y PISA. Dichas pruebas constituyen referentes sobre calidad educativa, aunque distintos estudios advierten que no contemplan factores como edad, nivel socioeconómico o características institucionales que también inciden en el rendimiento (Rodríguez, Ordoñez & Hidalgo, 2021). La literatura ha documentado además diferencias de desempeño entre instituciones oficiales y privadas, lo que plantea interrogantes sobre la influencia de recursos, formación docente y horizontes institucionales (Castro, 2017).

El rol docente aparece como eje central de la calidad educativa. Pérez-Sánchez (2022) sostiene que el desempeño profesional depende no solo de la preparación académica, sino también de las condiciones institucionales, la infraestructura y la participación comunitaria. La evaluación docente, entendida como la valoración de los aportes cualitativos y cuantitativos en la formación de los estudiantes (Rodríguez, 2016, citado en Pérez-Sánchez, 2022), constituye un elemento clave para garantizar procesos formativos pertinentes. En este sentido, la formación continua y la gestión educativa adecuada son factores que fortalecen la práctica pedagógica y repercuten en los aprendizajes.

3. METODOLOGÍA

La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto con predominio cualitativo, orientado a comprender las dinámicas escolares que inciden en el rendimiento académico en ciencias naturales. Este enfoque permitió triangular diferentes fuentes de información y combinar el análisis de documentos institucionales con la voz de actores educativos y la observación directa de prácticas de aula.

El estudio incluyó instituciones educativas oficiales de Bogotá seleccionadas según su desempeño en las pruebas Saber 11, con el fin de establecer contrastes entre contextos de alto y bajo rendimiento. Los criterios de inclusión contemplaron la disponibilidad de información institucional, la disposición de los directivos y docentes para participar y la representatividad en términos de ubicación y tamaño escolar.

La recolección de información se llevó a cabo en tres fases. La primera correspondió al análisis documental de los Proyectos Educativos Institucionales (PEI) y de los Sistemas Institucionales de Evaluación (SIEE). La segunda fase consistió en entrevistas semiestructuradas a directivos, docentes y estudiantes, orientadas a explorar percepciones sobre prácticas pedagógicas, recursos y procesos de evaluación. En la tercera fase se realizaron observaciones de aula, registradas en diarios de campo, con el propósito de identificar interacciones y estrategias metodológicas en la enseñanza de la Física.

El análisis de la información combinó procedimientos cualitativos y cuantitativos. En el plano cualitativo se empleó el software ATLAS.ti para organizar, codificar y establecer relaciones entre categorías emergentes a partir de los discursos y documentos analizados. En el plano cuantitativo se revisaron los resultados institucionales en Saber 11 y se contrastaron con las categorías obtenidas, con el objetivo de reconocer patrones y diferencias significativas.

Este diseño metodológico buscó asegurar validez interna mediante la triangulación de fuentes, técnicas e informantes, así como confiabilidad a través de la sistematicidad en el registro y análisis de la información.

3.1. SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE ANÁLISIS

Se eligieron ocho instituciones educativas distritales de Bogotá pertenecientes a la Secretaría de Educación Distrital (SED): Colegio San José Norte, La Felicidad, Rodolfo Llinás, Nuevo Horizonte, Ciudad de Villavicencio, Almirante Padilla, Liceo Femenino Mercedes Nariño y Juan Lozano y Lozano. La selección respondió a criterios de diversidad contextual, cobertura territorial y pluralidad de enfoques pedagógicos.

Se priorizaron colegios con distintos resultados en las pruebas Saber 11 de 2023, trayectoria consolidada en el fortalecimiento de las ciencias naturales, especialmente Física, y disposición institucional para facilitar el acceso a datos. Este criterio permitió identificar tanto prácticas comunes como diferenciadas en la enseñanza de las ciencias, en línea con lo señalado por García y López (2021).

También se consideraron factores como localización geográfica y condiciones socioeconómicas de las comunidades escolares, aspectos que influyen en la implementación de metodologías activas y en el acceso a recursos. La inclusión de instituciones con enfoques pedagógicos tradicionales y otras con prácticas innovadoras – como el aprendizaje basado en proyectos, la indagación científica o la gamificación – ofreció una base sólida para comparar experiencias docentes, evaluar su coherencia con los lineamientos curriculares y analizar su impacto en el aprendizaje de la Física en la educación media.

3.2. DISEÑO Y APLICACIÓN DE LA MATRIZ DE ANÁLISIS

El diseño de una matriz de análisis fue el eje metodológico central para organizar la información proveniente de entrevistas, observaciones y documentos institucionales. Su construcción se apoyó en principios del constructivismo social, la pedagogía crítica y enfoques contemporáneos de evaluación, siguiendo experiencias previas que muestran

la utilidad de estas herramientas en estudios sobre rendimiento académico en ciencias (García & López, 2021).

La matriz permitió un análisis comprensivo y comparativo de factores que influyen en la enseñanza de las ciencias, especialmente la Física. Su elaboración incluyó un proceso de contextualización institucional – con revisión de marcos normativos y curriculares – y entrevistas a docentes y directivos para explorar prácticas y percepciones pedagógicas.

3.2.1. Enfoque pedagógico

Se identificaron las orientaciones teóricas y metodológicas que sustentan la enseñanza, así como el grado de implementación de metodologías activas (ABP, indagación, resolución de problemas). Se analizó su impacto en la motivación, el pensamiento crítico y el desempeño en pruebas, diferenciando entre prácticas institucionalizadas e iniciativas individuales.

3.2.2. Recursos didácticos y tecnológicos

Se examinó la disponibilidad y uso de recursos físicos (laboratorios, materiales, bibliografía) y digitales (plataformas, simuladores), evaluando su pertinencia y la manera en que fortalecen la comprensión conceptual y práctica en Física.

3.2.3. Infraestructura escolar

Se analizaron las condiciones físicas de las instituciones, en especial los espacios destinados a ciencias. Además de laboratorios, se valoraron bibliotecas, salas TIC y áreas recreativas por su aporte al ambiente escolar y al aprendizaje experimental y colaborativo.

3.2.4. Formación y desarrollo profesional docente

Se revisaron las trayectorias de formación inicial y continua, la participación en redes académicas e innovación, y las percepciones sobre las condiciones institucionales que favorecen o limitan el desarrollo profesional y la actualización disciplinar y metodológica.

3.2.5. Coherencia institucional entre el PEI el SIEE y la práctica pedagógica

El análisis documental se centró en los PEI y SIEE de las instituciones seleccionadas, contrastando los principios y metas expresados en el PEI y el SIEE con las prácticas observadas en el aula, evaluando su grado de correspondencia y la forma en que se aplican procesos de evaluación formativa. Esto permitió identificar si el marco institucional actuaba como facilitador u obstáculo para la innovación pedagógica.

3.2.6. Proyecto Educativo Institucional (PEI):

Los PEI mostraron orientación hacia la formación integral con predominio de enfoques constructivistas y metodologías activas (ABP, indagación, resolución de problemas). También destacaron articulaciones con el SENA, proyectos comunitarios y fortalecimiento del bilingüismo.

3.2.7. Sistema Institucional de Evaluación de Estudiantes (SIEE):

El SIEE se concibió como un instrumento formativo y participativo que incluye evaluación diagnóstica, coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación. La ponderación más frecuente fue: 20 % actividades cognitivas, 30 % pruebas tipo ICFES, 20 % procedimentales, 20 % actitudinales y 10 % autoevaluación. Sin embargo, persistieron prácticas centradas en la evaluación sumativa, lo que evidencia la necesidad de fortalecer la formación docente en evaluación integral (Soto-González et al., 2023).

3.3. SISTEMATIZACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

El análisis cualitativo se enriqueció mediante la creación de redes semánticas con ATLAS.ti. Estas representaciones visuales permitieron explorar las conexiones entre variables clave, como el perfil docente, los recursos disponibles y la metodología de enseñanza, ofreciendo una perspectiva contextual y holística de las dinámicas pedagógicas en la enseñanza de las ciencias.

Imagen 1. Esta red presenta la estructura principal del estudio, con los nodos “Metodología”, “Población” y “Otros” como ejes centrales, revelando la interconexión de las variables clave del análisis.

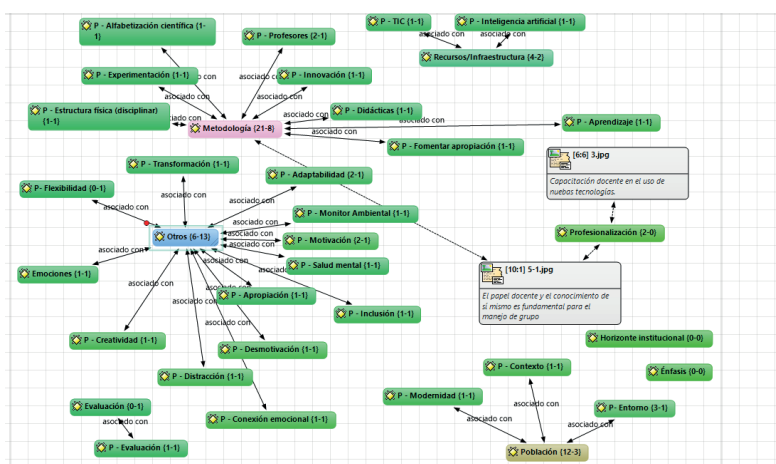


Imagen 2. Mapa conceptual centrado en el nodo “Población”, que ilustra cómo los factores sociales, culturales y la “Modernidad” influyen directamente en la educación y en el proceso de aprendizaje.

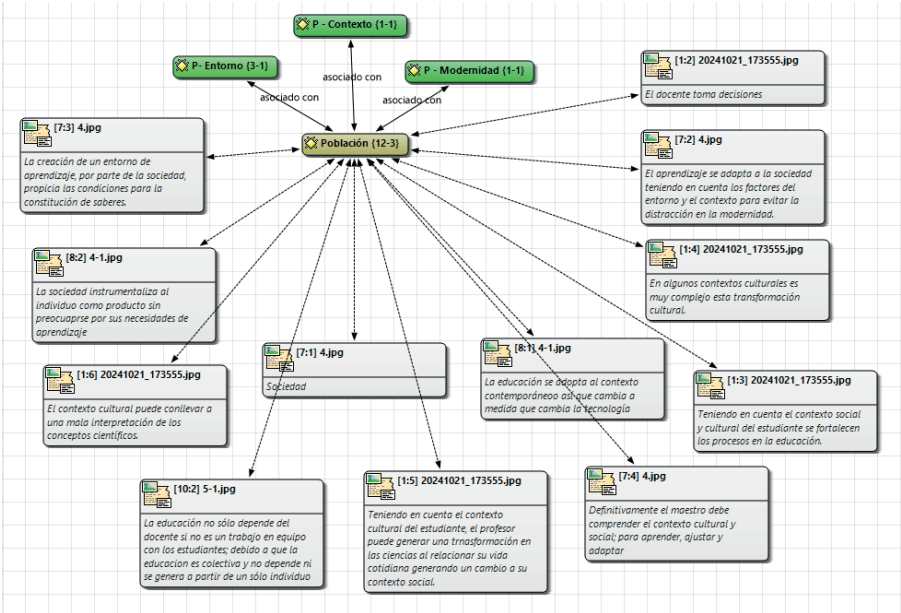


Imagen 3. Se enfoca en las categorías “Profesionalización” y “Recursos/Infraestructura”, mostrando la relación entre la capacitación docente, el uso de tecnologías y el dilema entre las TIC como herramientas o fuentes de distracción.

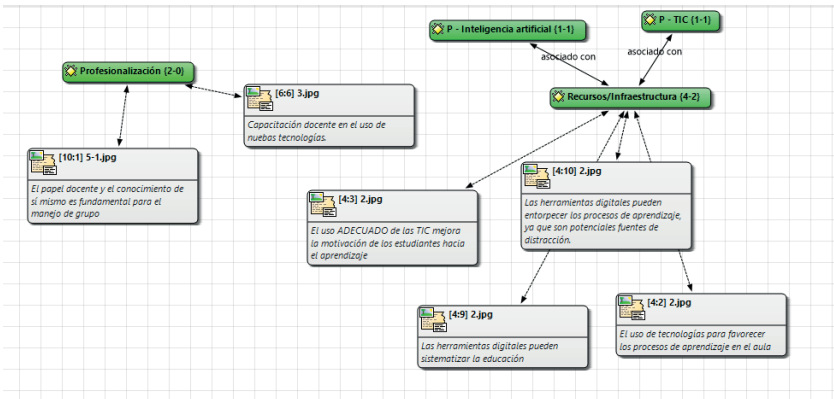


Imagem 4. Este mapa conceptual detalla la categoría “Metodología”, que es el nodo más conectado del estudio. Muestra sus vínculos con las “Didácticas”, la “Alfabetización científica”, la “Innovación” y la “Experimentación”, enfocándose en la mejora de las prácticas de enseñanza en ciencias.

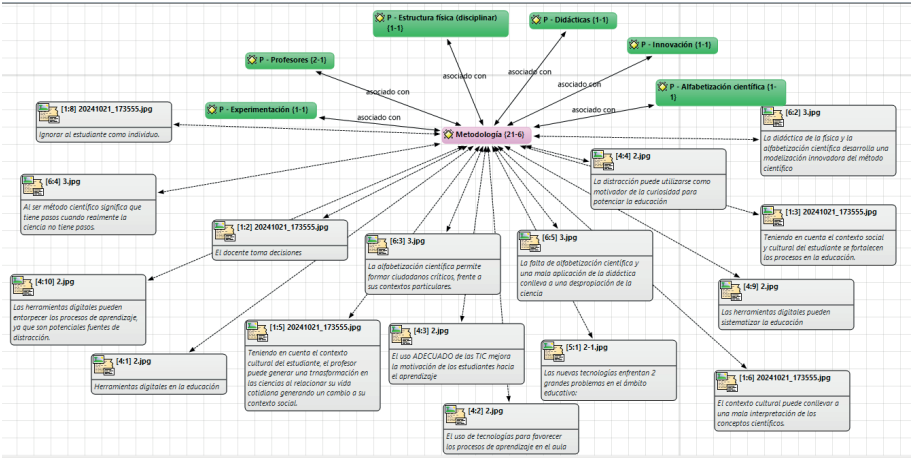
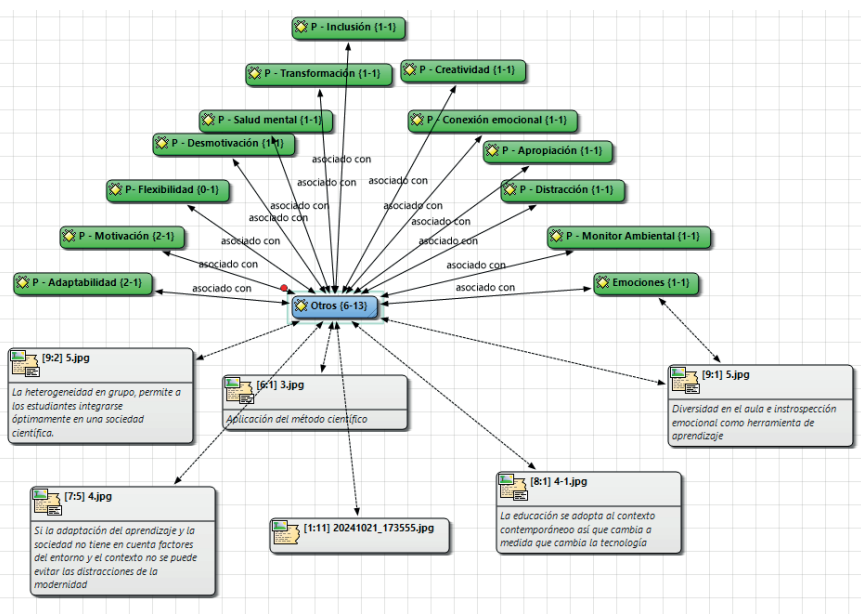


Imagem 5. Red semántica que agrupa conceptos variados bajo el nodo “Otros”, destacando la inclusión de aspectos psicológicos y emocionales como “Salud mental”, “Motivación” y “Conexión emocional” en la investigación.



Las imágenes proporcionadas son redes semánticas generadas con el software ATLAS.ti, que visualizan las relaciones entre códigos (nodos P), subcódigos y citas textuales (recuadros con íconos de documentos e imágenes). A partir de estas redes, se realizó un análisis más profundo y riguroso que complementa el texto descriptivo, identificando patrones y conexiones clave que no se mencionan explícitamente.

3.4. ANÁLISIS DE LAS CONEXIONES CENTRALES

La red “Elementos decisivos - Categorías” muestra tres nodos centrales: **Metodología** (21-8), **Población** (12-3) y **Otros**(6-13). Su alta interconexión evidencia que son los conceptos más relevantes del estudio. La metodología, con 21 conexiones, constituye el eje principal, vinculándose con la estructura disciplinar, la alfabetización científica, la didáctica, la innovación, la experimentación, el profesorado y las TIC. Su estrecha relación con “Profesores” (2-1) y “Fomentar apropiación” (1-1) refuerza que el éxito metodológico depende directamente de los docentes y de su capacidad de adaptación. La población, con 12 conexiones, se asocia al contexto, el entorno y la modernidad, mostrando que el estudio trasciende el ámbito pedagógico para analizar cómo los factores sociales y culturales moldean la educación. Finalmente, la categoría “Otros”, con 6 conexiones, agrupa elementos como transformación, salud mental, motivación, conexión emocional, flexibilidad y adaptabilidad, lo cual refleja la importancia otorgada a los factores psicológicos y emocionales en el aprendizaje.

3.4.1. Hallazgos sobre la Interacción de Conceptos

El análisis visual de las redes permitió reconocer interacciones específicas entre categorías. La relación entre “Profesionalización e infraestructura” y “Metodología” evidenció tensiones en el uso de TIC: mientras algunas citas destacan su utilidad para mejorar la motivación y sistematizar la educación, otras advierten que pueden entorpecer los procesos y convertirse en fuente de distracción. La categoría “Población” mostró la influencia del contexto cultural, social y económico en la educación, recordando que el aprendizaje no ocurre en un vacío, sino que se ve condicionado por la modernidad y el entorno. A su vez, la categoría “Profesionalización” se vinculó directamente con la capacitación docente en nuevas tecnologías y con el papel fundamental del profesorado en el manejo de grupo, lo cual refuerza la idea de que la implementación de innovaciones depende de manera decisiva de la formación continua de los docentes.

3.5. SÍNTESIS DEL ENFOQUE DEL ESTUDIO

Las redes semánticas revelan un enfoque de investigación que integra dimensiones pedagógicas, psicológicas, sociológicas y tecnológicas. Reconocen las tensiones derivadas de fenómenos como la doble naturaleza de las TIC o la necesidad de adaptar la educación a contextos sociales en constante cambio. Colocan al profesorado como actor central en la innovación educativa y muestran que los hallazgos se sustentan en prácticas reales recogidas en entrevistas y observaciones de aula. El uso de ATLAS.

ti permitió no solo organizar y codificar la información, sino también visualizar las interconexiones entre metodología, perfil docente, contexto sociocultural y recursos tecnológicos, ofreciendo una interpretación crítica de las dinámicas pedagógicas que configuraron el aprendizaje y de las condiciones necesarias para una transformación efectiva de la enseñanza de las ciencias.

4. RESULTADOS

El análisis de documentos institucionales, entrevistas, observaciones de aula y los resultados en las pruebas Saber 11 permitió identificar un conjunto de factores interrelacionados que inciden de modo significativo en el rendimiento en ciencias naturales. Estos hallazgos se organizan en siete elementos decisivos por su recurrencia y relevancia en las instituciones estudiadas (ver Imagen 6). La presentación que sigue es descriptiva y distingue las características observadas en colegios de alto y bajo desempeño, dejando la interpretación crítica para la sección correspondiente.

Imagen 6. Elementos decisivos del rendimiento académico en ciencias naturales.



4.1. POBLACIÓN ESCOLAR Y HORIZONTE INSTITUCIONAL: MISIÓN Y VISIÓN

En las instituciones de alto desempeño la misión y la visión incorporan explícitamente metas orientadas al desarrollo de competencias científicas y a la práctica experimental; dichos marcos normativos funcionan como criterios orientadores para la planificación curricular, la selección metodológica y la priorización de recursos. En los colegios de menor rendimiento, la formulación institucional es más genérica y muestra una débil traducción en prácticas de aula, lo que genera incoherencias entre lo declarado y lo ejecutado. Así, la claridad y especificidad del horizonte institucional emergen como condición estructurante que facilita la alineación de objetivos, estrategias y recursos hacia el fortalecimiento de la enseñanza de la Física.

4.2. PROCESOS EDUCATIVOS, ENFOQUES PEDAGÓGICOS Y ÉNFASIS INSTITUCIONAL

Los colegios con mejores resultados exhiben procesos educativos estructurados: secuencias didácticas coherentes con estándares nacionales, integración de actividades de indagación, resolución de problemas y trabajo colaborativo, y continuidad en proyectos interdisciplinarios. En contraste, las instituciones de bajo rendimiento presentan enfoques más transmisivos, planificación instrumental y escasa continuidad en iniciativas científicas. La organización y coherencia de los procesos educativos aparecen, por tanto, como variables clave para transformar la intención curricular en aprendizajes observables.

4.3. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA Y SU IMPACTO EN EL APRENDIZAJE

La presencia sistemática de metodologías activas –ABP, experimentación guiada, uso de simuladores– se asocia con mayor comprensión conceptual, motivación y participación estudiantil; cuando estas prácticas son implementadas de manera sostenida generan climas de aula más dinámicos y favorecen el desarrollo de habilidades argumentativas. En los contextos de menor desempeño predominan prácticas centradas en la memorización y ejercicios rutinarios, limitando la transferencia y la capacidad de aplicar conceptos a situaciones reales.

4.4. RECURSOS EDUCATIVOS Y HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS

No basta con la existencia de laboratorios y dispositivos digitales; la diferencia significativa entre instituciones radica en la gestión pedagógica de esos recursos. Los colegios de alto rendimiento integran materiales y plataformas en la planificación y la evaluación, mientras que en los de bajo rendimiento los insumos son escasos, mal mantenidos o subutilizados por falta de capacitación. La disponibilidad combinada con estrategias de uso pedagógico coherentes favorece actividades experimentales y el aprendizaje práctico en Física.

4.5. FORMACIÓN Y DESARROLLO PROFESIONAL DOCENTE

La formación continua orientada a la didáctica de las ciencias y al uso pedagógico de tecnologías se relaciona con la adopción de metodologías más efectivas y con la adaptabilidad docente frente a la diversidad estudiantil. En contextos donde la formación es esporádica o desvinculada de la práctica, se observa menor innovación metodológica y una menor articulación entre capacitación y rutina pedagógica, lo que limita el impacto formativo sobre el rendimiento escolar.

4.6. EVALUACIÓN EDUCATIVA: PRÁCTICAS, FINALIDADES E IMPACTO

Las instituciones con mejores resultados combinan instrumentos tradicionales con evaluaciones formativas, retroalimentación sostenida y mecanismos de auto/coevaluación que permiten ajustar la enseñanza durante el proceso. En aquellos colegios donde predomina la evaluación sumativa, la retroalimentación es escasa y la evaluación no se utiliza como palanca de mejora, lo que dificulta la identificación temprana de dificultades y la implementación de estrategias correctivas pertinentes.

4.7. FACTORES COMPLEMENTARIOS: INCLUSIÓN, MOTIVACIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO

La atención sistemática a dimensiones complementarias – tutorías, actividades extracurriculares vinculadas a las ciencias, estrategias de inclusión y acompañamiento socioemocional – aparece vinculada a un mejor desempeño. En contextos con bajo rendimiento, estas acciones son fragmentarias o dependen de iniciativas aisladas de docentes, con la consecuencia de una menor atención a la diversidad y a la motivación intrínseca del estudiantado.

4.8. SÍNTESIS COMPARATIVA DE HALLAZGOS

El contraste entre instituciones de alto y bajo desempeño en ciencias naturales muestra diferencias sustantivas en varios aspectos clave. En cuanto al horizonte institucional, los colegios con mejores resultados formulan misiones y visiones orientadas explícitamente al desarrollo de competencias científicas y mantienen coherencia entre lo declarado y la práctica pedagógica, mientras que en las instituciones de bajo rendimiento estos documentos son generales y poco vinculados con la enseñanza de las ciencias.

Los procesos educativos también marcan una diferencia: en los contextos de alto desempeño se observan planificaciones estructuradas, coherentes con los estándares nacionales e integradas a metodologías de indagación, resolución de problemas y proyectos interdisciplinarios; en contraste, en los de bajo desempeño predominan enfoques transmisivos, con planificaciones formales pero poco operativas y con iniciativas científicas esporádicas.

En lo relativo a las metodologías, las instituciones más sólidas aplican de manera sistemática estrategias activas como el Aprendizaje Basado en Problemas, el uso de simuladores y la experimentación guiada, lo que se traduce en mayor motivación y participación estudiantil. En las de bajo rendimiento, las prácticas se limitan a la memorización y la resolución rutinaria de ejercicios, con escasa conexión con situaciones reales.

Los recursos constituyen otro punto de diferenciación: las instituciones de alto rendimiento integran laboratorios y plataformas digitales en la planificación y evaluación, mientras que en los colegios de menor desempeño estos recursos son limitados, mal gestionados o poco utilizados. La formación docente también muestra contrastes significativos: en los primeros, el profesorado participa regularmente en programas de actualización vinculados a la práctica, lo que favorece la innovación metodológica; en los segundos, la formación es esporádica, poco pertinente y débilmente articulada a la enseñanza.

En cuanto a la evaluación, las instituciones con mejores resultados combinan instrumentos tradicionales y formativos, incorporando retroalimentación constante que permite ajustes en el proceso, mientras que las de bajo desempeño se centran en pruebas acumulativas con retroalimentación limitada. Finalmente, los factores complementarios como inclusión, motivación y acompañamiento académico constituyen prácticas institucionalizadas en los colegios de alto rendimiento, expresadas en tutorías y actividades extracurriculares en ciencias, mientras que en los de bajo rendimiento estas acciones son marginales y dependen de iniciativas individuales de los docentes.

5. CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

5.1. IMPLICACIONES PARA LA POLÍTICA EDUCATIVA

Los resultados de este estudio ofrecen elementos para repensar las políticas educativas en contextos urbanos como Bogotá, donde múltiples factores estructurales, institucionales y pedagógicos condicionan el aprendizaje en ciencias naturales, particularmente en física. El análisis mostró que la metodología de enseñanza constituye un eje decisivo del rendimiento, lo cual exige desplazar el foco de las políticas más allá de los resultados en pruebas estandarizadas y orientarlo hacia el fortalecimiento profesional docente. Las prácticas activas e innovadoras –aprendizaje basado en proyectos, indagación científica y uso pedagógico de TIC– incidieron de forma positiva en la formación científica, lo que plantea la necesidad de programas sostenidos de formación y actualización disciplinar y didáctica, especialmente en instituciones oficiales donde las limitaciones estructurales son mayores.

También se constató que la distribución equitativa de recursos educativos y herramientas didácticas es fundamental. Laboratorios funcionales, bibliotecas científicas y plataformas digitales no deben depender de la capacidad financiera de cada institución, sino formar parte de una política pública acompañada de planes de capacitación docente para su integración pedagógica. De igual modo, se evidenció la necesidad de flexibilizar el

currículo y los marcos de evaluación: la rigidez normativa restringe la autonomía docente y limita la implementación de evaluaciones formativas y diagnósticas que permitan mejorar los procesos de aprendizaje. Finalmente, factores complementarios como motivación, inclusión y bienestar socioemocional resultaron determinantes, lo que implica que la agenda pública debe incluir dispositivos integrales de acompañamiento y estrategias de inclusión que trasciendan la retórica normativa.

5.2. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

A pesar de la solidez metodológica, este estudio presenta limitaciones que deben considerarse. La investigación se circunscribió a una muestra de instituciones de Bogotá, lo que restringe la generalización a otros contextos urbanos o rurales; futuros estudios podrían ampliar el espectro geográfico e institucional. El predominio del enfoque cualitativo permitió captar subjetividades y particularidades, aunque expuso a sesgos interpretativos; metodologías mixtas con análisis estadísticos más robustos reforzarían la validez externa. Asimismo, aunque el énfasis estuvo en la física, los datos no permitieron desagregar aprendizajes en áreas específicas como mecánica o termodinámica, lo que señala la pertinencia de instrumentos más específicos en futuras investigaciones.

Otra limitación es que el diseño interpretativo no permite establecer causalidades, sino solo identificar correlaciones y patrones. Estudios longitudinales o cuasiexperimentales serían necesarios para comprender el impacto sostenido de los factores pedagógicos e institucionales en el tiempo. Además, la temporalidad del estudio impide evaluar transformaciones de largo plazo, lo que sugiere la conveniencia de investigaciones que sigan cohortes estudiantiles o procesos institucionales en trayectorias prolongadas.

5.3. CONCLUSIÓN GENERAL

La investigación demuestra que el aprendizaje en ciencias naturales y en física no puede entenderse únicamente desde la óptica técnica ni reducirse a indicadores estandarizados. El rendimiento académico es el resultado de una red compleja de elementos interdependientes que abarcan desde las condiciones estructurales e institucionales hasta las prácticas pedagógicas cotidianas y la experiencia subjetiva de los estudiantes. El docente emerge como actor articulador capaz de resignificar el currículo, movilizar saberes en contextos de desigualdad y generar entornos más equitativos y pertinentes para el aprendizaje.

Al adoptar un enfoque integral y situado, el estudio reveló que la enseñanza de la física debe comprenderse como una práctica social anclada en territorios específicos y

atravesada por tensiones políticas, económicas y culturales. Este análisis permitió visibilizar no solo problemáticas estructurales, sino también experiencias pedagógicas innovadoras que surgen en escenarios adversos y que constituyen referentes para el debate sobre equidad educativa, políticas públicas y formación docente en la educación media.

5.4. RECOMENDACIÓN

Desde GRIF•O se recomienda avanzar hacia un sistema educativo que supere la lógica evaluativa homogeneizadora y se oriente hacia el reconocimiento de la diversidad epistemológica, pedagógica y territorial. Esto implica rediseñar los mecanismos de acompañamiento y formación docente, así como consolidar estructuras de investigación pedagógica participativa en las escuelas. La sistematización de prácticas y la construcción colectiva de estrategias didácticas permitirían responder a las realidades de los estudiantes y dignificar la labor docente como práctica intelectual y política. Un sistema de este tipo no solo favorecería aprendizajes más significativos en física, sino que también contribuiría a la transformación educativa y a la consolidación de comunidades escolares más inclusivas y críticas.

REFERENCIAS

Amaya Claudio, B. R., Rosales Libia, B. O., & Medina Arbi, A. J. (2024). El impacto de la motivación en el aprendizaje de la educación. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 8(35). <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v8i35.876>

Arbeláez Salazar, O. L. (2020). Enfoque pedagógico institucional y racionalidades desde su implementación. *Sophia*, 16(2), 196–213. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.16v.2i.968>

Díaz, D. J. H., Cisneros, M. G. V., Gutiérrez, J. P. C., & Luna, P. S. F. (2024). Transformación educativa: integración de enfoques pedagógicos innovadores y tecnologías emergentes en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Dialnet*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9903899>

Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23(7), 5–12. <https://doi.org/10.3102/0013189X023007005>

Edel Navarro, R. (2020). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55110208>

García, M., & López, J. (2021). Prácticas docentes y rendimiento académico en ciencias naturales: Un enfoque participativo. *Revista de Educación y Pedagogía*, 33(2), 45–60. <https://doi.org/10.1234/revped.2021.332>

Gómez, C., & Ramírez, D. (2024). Inclusión educativa y rendimiento académico: Estrategias para un aprendizaje equitativo. *Revista de Inclusión Educativa*, 29(4), 98–115. <https://doi.org/10.4567/rie.2024.294>

Gutiérrez, I. M. (2024, agosto 25). La educación como clave para una sociedad sostenible. *Oller2Colegio.es*. https://oller2colegio.es/educacion-y-su-papel-en-la-sociedad-sostenible/?expand_article=1

Harlen, W. (2013). Inquiry-based learning in science and mathematics. *Review of Science, Mathematics and ICT Education*, 7(2), 9–33. <https://doi.org/10.26220/rev.2013.7.2.9>

Martínez, A., & Rodríguez, P. (2022). Recursos educativos y su impacto en el rendimiento académico: Un estudio en instituciones de nivel medio. *Educación y Sociedad*, 40(1), 78–95. <https://doi.org/10.5678/edusoc.2022.401>

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Pérez, L., Gómez, R., & Torres, S. (2023). Evaluación formativa en ciencias naturales: Implicaciones para la motivación y el rendimiento académico. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 15(3), 112–130. <https://doi.org/10.7890/riee.2023.153>

Philander, C. J., & Botha, M.-L. (2021). Natural sciences teachers' continuous professional development through a Community of Practice. *South African Journal of Education*, 41(4), 1–11. <https://doi.org/10.15700/saje.v41n4a1918>

Rodríguez Rosero, D. D., Ordoñez Ortega, R. E., & Hidalgo Villota, M. E. (2021). Determinantes del rendimiento académico de la educación media en el departamento de Nariño, Colombia. *Lecturas de Economía*, 94, 87–105. <https://doi.org/10.17533/udea.le.n94a341834>

Solís-Pinilla, J., & Merino-Rubilar, C. (2024). Threshold concepts in the teaching of natural sciences: A systematic review. *Journal of Technology and Science Education*, 14(4), 947–964. <https://doi.org/10.3926/jotse.2385>

Soto-González, J., Quispe-Flores, S., Palli-Salas, Á., & Rodríguez-Velásquez, V. (2023). Monitoreo y seguimiento del proyecto educativo institucional en Educación Superior: mejora continua. *Revista Universidad y Sociedad*, 15(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202023000300562

UNESCO. (2020). *Aprender ciencias en las escuelas primarias de América Latina*. Montevideo, Uruguay: UNESCO.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

CAPÍTULO 9

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

Data de submissão: 21/07/2025

Data de aceite: 08/08/2025

Justino Pirú Abílio

Departamento de Engenharia
Mecânica e Metalurgia
Faculdade de Engenharia e Tecnologia
Universidade do Namibe, Angola
<https://orcid.org/0009-0005-2691-0875>

José Edson Pires Abílio

Departamento de Física e Astronomia
Faculdade de Ciências
Universidade do Porto, Portugal
<https://orcid.org/0009-0009-0866-6556>

Teresa Monteiro Seixas

Departamento de Física e Astronomia
Faculdade de Ciências da
Universidade do Porto, Portugal
Centro de Investigação da
Terra e do Espaço
Universidade de Coimbra (CITEUC)
Portugal
<https://orcid.org/0000-0002-0043-6926>

Manuel António Salgueiro da Silva

Departamento de Física e Astronomia
Faculdade de Ciências
Universidade do Porto, Portugal
Centro de Investigação da
Terra e do Espaço
Universidade de Coimbra (CITEUC)
Portugal
<https://orcid.org/0000-0002-7611-6056>

RESUMO: As tecnologias educativas são ferramentas cada vez mais presentes em diversas áreas do conhecimento, revelando-se poderosos recursos no ensino, na aprendizagem e na pesquisa. Estes meios, ao potenciarem a interatividade em sala de aula, apoiam o professor em tarefas específicas e atenuam as dificuldades na aquisição de conhecimentos científicos, nomeadamente através da simulação de ambientes reais. Apesar do seu elevado potencial, a utilização de recursos tecnológicos nas aulas de Física é, por vezes, limitada por diversos fatores, como o desinteresse, a apatia ou a falta de conhecimento, tanto por parte de alguns docentes como de estudantes. Neste contexto, o presente trabalho teve como principal objetivo otimizar o processo de ensino-aprendizagem da Cinemática em sala de aula, através da implementação e avaliação de uma estratégia didática baseada na utilização do software GeoGebra. Este programa permite a criação de simulações computacionais interativas e foi utilizado com enfoque no Liceu n.º 58/M “Welwitschia Mirabilis” – Namibe, em Angola. A metodologia adoptada incluiu uma pesquisa bibliográfica em diversas bases de dados, sem restrições quanto ao período temporal, com o objetivo de identificar contributos significativos e relevantes para a construção do conhecimento em Cinemática. A análise dos questionários aplicados a professores e estudantes, baseados numa escala de Likert, revelou que o GeoGebra é

amplamente considerado um recurso didático adequado para potenciar o processo de ensino-aprendizagem, em particular no ensino da Cinemática.

PALAVRAS-CHAVE: cinemática; simulação computacional; GeoGebra; ensino da física.

IMPACT OF GEOGEBRA ON KINEMATICS LEARNING. A CASE STUDY IN ANGOLA

ABSTRACT: Educational technologies are increasingly prevalent tools across various fields of knowledge, proving to be powerful resources in teaching, learning, and research. These resources, by enhancing classroom interactivity, support teachers in specific tasks and alleviate difficulties in acquiring scientific knowledge, particularly through the simulation of real environments. Despite its great potential, the use of technological resources in Physics lessons is sometimes limited by various factors, such as lack of interest, apathy, or insufficient knowledge, both on the part of some teachers and students. In this context, the present study aimed primarily to optimise the teaching and learning process of Kinematics in the classroom through the implementation and evaluation of a didactic strategy based on the use of GeoGebra software. This program allows for the creation of interactive computer simulations and was applied with a particular focus on Liceu No. 58M/“Welwitschia Mirábilis” – Namibe, Angola. The methodology adopted included a literature review conducted across various databases, without temporal restrictions, aiming to identify significant and relevant contributions to the development of knowledge in Kinematics. The analysis of questionnaires administered to teachers and students, based on a Likert scale, revealed that GeoGebra is widely regarded as an appropriate educational resource to enhance the teaching and learning process, particularly in the context of Kinematics.

KEYWORDS: kinematics; computational simulation; GeoGebra; physics education.

1. INTRODUÇÃO

Sendo a Física uma ciência experimental, não é alheia às novas tecnologias e, como tal, deve apoiar-se em práticas experimentais com recurso a computador, visto que não há ciência sem a prática dos seus princípios. De facto, segundo FREIRE (1997), para compreender a teoria é preciso experienciá-la.

Os sistemas computadorizados estão hoje presentes de forma generalizada em praticamente todas as áreas da atividade humana, tendo sido progressivamente integrados no ambiente escolar. No contexto educativo, o seu papel ultrapassa a mera conversão de dados em informação: constituem instrumentos fundamentais de apoio ao ensino e à aprendizagem. Esta realidade demonstra que, aquilo que outrora foi considerado uma inovação, é atualmente uma ferramenta comum e indispensável (MAXIMIANO ET AL., 2012).

O professor tem a responsabilidade de ensinar e motivar o aluno a aprender por meio da utilização de metodologias e recursos pedagógicos inovadores, que garantam a sua participação ativa na aula e a sua interação com o conteúdo. Devido ao seu

potencial instrutivo, as Tecnologias de Informação e Comunicação são atualmente os recursos pedagógicos mais utilizados para atingir os objetivos do processo de ensino-aprendizagem (MORENO, 2017; SAILER ET AL., 2021).

Da mesma forma, as simulações computacionais permitem a realização de experiências que seriam perigosas, dispendiosas e/ou inviáveis num laboratório escolar (JIMOYIANNIS E KOMIS, 2001). Por esta razão, as simulações em computador são utilizadas como uma ferramenta educacional alternativa para ajudar os alunos a satisfazer as suas necessidades cognitivas e desenvolver uma compreensão funcional da Física (GUAMÁN ET AL., 2019; RUTTEN ET AL., 2012).

As simulações em computador são construídas a partir de modelos matemáticos para descrever com precisão os fenómenos ou processos em estudo. Atualmente, os softwares para criação de simulações computacionais estão cada vez mais disponíveis e ao alcance de professores e alunos através da Internet; entre esses softwares encontram-se o VPython, o Glowscript e o GeoGebra (KESSONGO ET AL., 2023).

Segundo CUNHA (2012), o insucesso dos alunos é considerado uma consequência do trabalho do professor. A ideia do ensino despertado pelo interesse do aluno passou a ser um desafio à competência do professor. O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem e o professor, o gerador de situações estimuladoras para a aprendizagem. Por isso, o professor tem a responsabilidade de estimular a aprendizagem do aluno através de metodologias ativas e inovadoras que cativem a sua atenção para aprender, despertando-o para a curiosidade, o interesse, a vontade e o gosto.

Um dos recursos utilizados para alcançar estes resultados tem sido o uso de simulações computacionais. Assim, a aprendizagem significativa requer um esforço do aluno para interligar, de maneira não arbitrária e não literal, o novo conhecimento com a estrutura cognitiva existente. Quando a aprendizagem não é significativa, ou seja, não acontece de forma não literal e não arbitrária, designa-se por aprendizagem mecânica, onde ocorre pouca ou nenhuma interação entre o conhecimento novo e o prévio, dificultando a retenção de informação. No entanto, mesmo estes recursos continuam a ser pouco explorados nas aulas de Física, por diversas razões, entre as quais se destacam o desinteresse, a apatia ou o desconhecimento por parte de alguns professores (RUTTEN ET AL., 2012). No contexto educativo angolano, são ainda escassas as experiências documentadas sobre a utilização de recursos digitais no ensino da Física, nomeadamente no que diz respeito à aplicação do GeoGebra, cuja integração pedagógica permanece pouco estudada (KESSONGO ET AL., 2023).

No Liceu n.º 58/M “Welwitschia Mirabilis” - Namibe, o software GeoGebra foi introduzido experimentalmente nas aulas de Física, tendo-se obtido resultados académicos favoráveis. Este estudo-piloto foca-se principalmente na eficácia do uso do GeoGebra na aprendizagem da Cinemática.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. ATIVIDADES PRÁTICAS REAIS E VIRTUAIS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA FÍSICA

Diversas publicações indicam que a integração das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), como simulações, animações, vídeos e visualizações, têm conquistado espaço no ensino da Física. Uma abordagem eficaz para utilizar as TIC num laboratório de aprendizagem de Física é através da combinação de um laboratório virtual com um ambiente real.

Um laboratório virtual pode ser definido como um ambiente online que oferece um conjunto de simulações de experiências e vídeos, permitindo aos alunos realizar experiências de forma virtual. Essa abordagem tem o potencial de apoiar e aprimorar a aprendizagem dos alunos por meio do uso de softwares educativos (DUMITRESCU ET AL., 2009).

O instrumento virtual é geralmente entendido como um sistema de observação e medição controlado por computador. A ocorrência do fenómeno físico é controlada e executada utilizando o teclado, rato e ecrã do computador, através de um programa informático. A compreensão mais ampla das instrumentações virtuais inclui também uma variedade de aplicações baseadas em computador para os processos de modelagem, simulações, animações e execução de medições (HAMED E ALIJANAZRAH, 2020). Existe uma variedade de softwares que são utilizados no processo de ensino-aprendizagem da Física, incluindo plataformas didáticas, aplicações e videoconferências; além de videojogos, telemóveis e redes sociais.

O GeoGebra, apesar de ser uma aplicação interativa de geometria, álgebra, estatística e cálculo concebida essencialmente para o processo de ensino-aprendizagem da matemática, constitui também uma ferramenta valiosa para o ensino das ciências da natureza desde o nível primário até ao nível superior (SOLVANG E HAGLUND, 2021).

2.2. SOFTWARE EDUCACIONAL GEOGEBRA

De acordo com SERRANO (2014), o nome GeoGebra resulta da junção das palavras Geometria e Álgebra, refletindo a essência deste software de Matemática

Dinâmica que integra conceitos de ambas as áreas numa única interface. Criado por Markus Hohenwarter em 2001, no âmbito da sua tese de doutoramento na Universidade de Salzburgo, o GeoGebra foi concebido como uma ferramenta versátil para o ensino da Matemática em todos os níveis de ensino, combinando recursos de geometria, álgebra, estatística, probabilidade e cálculo simbólico num ambiente integrado.

A escolha do GeoGebra como recurso didáctico justifica-se pela sua facilidade de utilização e aplicabilidade em diferentes níveis de ensino, favorecendo a aprendizagem visual, especialmente através de gráficos (SOARES, 2012). Por ser um software livre e intuitivo, permite construir simulações relacionadas com o movimento na Mecânica.

Entre os softwares educacionais, o GeoGebra destaca-se por ser gratuito e por integrar geometria, álgebra e cálculo, possibilitando a criação de simulações interactivas com objetos matemáticos diversos (JUANDI et al., 2021). No ensino da Física, facilita a ligação entre fenómenos físicos e as suas representações matemáticas, sendo útil mesmo para professores com conhecimentos básicos de programação (SARABANDO et al., 2014).

Segundo MACÊDO (2009), embora existam posições divergentes quanto ao uso de simulações computacionais no ensino da Física, reconhece-se, de forma geral, o seu contributo significativo para o processo de ensino-aprendizagem, nomeadamente:

- **Motivação e atenção dos alunos:** as simulações despertam o interesse dos estudantes, tornando a aprendizagem mais envolvente.
- **Recolha eficiente de dados:** permitem que os alunos **recolham** uma grande quantidade de dados de forma rápida e eficaz.
- **Concretização de conceitos abstratos:** facilitam a compreensão de conceitos que, de outra forma, poderiam ser difíceis de entender.
- **Desenvolvimento do raciocínio crítico:** estimulam o aprimoramento das capacidades de análise e reflexão crítica.

Entre estes estudos, destacam-se os trabalhos realizados a nível internacional, tais como:

- **CARDOSO (2003):** utilizou o software *Interactive Physics* como ferramenta para promover a aprendizagem significativa de conceitos de Física;
- **BERNARDO (2015):** abordou a importância da simulação computacional como material potencialmente significativo para o ensino de Física;
- **SOUZA (2015):** analisou o uso de simulações computacionais no ensino de conceitos de Força e Movimento no 9.º ano do ensino básico;

- **DUTRA (2017)**: realizou um estudo sobre a utilização de experiências e simulações no ensino de Física, utilizando o software *Tracker* em conjunto com as plataformas *PhET* e *Quizizz*;
- **RIBEIRO (2019)**: desenvolveu simulações em GeoGebra para o ensino da Cinemática.

3. METODOLOGIA DO ESTUDO

Este estudo é de natureza descritiva e adota uma abordagem quantitativa, fundamentando-se nos métodos analítico-sintético e estatístico, além de integrar técnicas de ensino baseadas em simulações com GeoGebra. A metodologia é estruturada em diversas fases, servindo como uma estratégia eficaz para alcançar os objetivos pedagógicos nas escolas de Angola.

As informações foram obtidas através de um questionário aplicado aos alunos, seguindo um processo rigoroso que incluiu **planeamento, recolha, processamento, análise e resumo dos dados**. Na fase do planeamento, foram definidos os objetivos do estudo e elaborado o questionário, assegurando-se que as questões fossem relevantes e pertinentes ao contexto educacional. O questionário foi aplicado na fase da recolha das respostas ao questionário apresentado aos alunos, para garantir que as respostas refletissem a realidade do ambiente escolar.

Após a recolha, na fase do processamento, os dados foram organizados e limpos para eliminar quaisquer inconsistências, preparando-os para a análise, onde foram aplicados métodos estatísticos para interpretar os dados recolhidos, permitindo uma compreensão dos resultados. Finalmente, os resultados foram apresentados de forma clara e concisa, facilitando a extração de conclusões.

A população do estudo consistiu em 150 alunos do Liceu n.º 58/M “Welwitschia Mirabilis” – Namibe, Angola. A amostra foi composta por 36 alunos, selecionados aleatoriamente, garantindo que os dados fossem representativos.

3.1. INSTRUMENTOS E RECOLHA DE DADOS

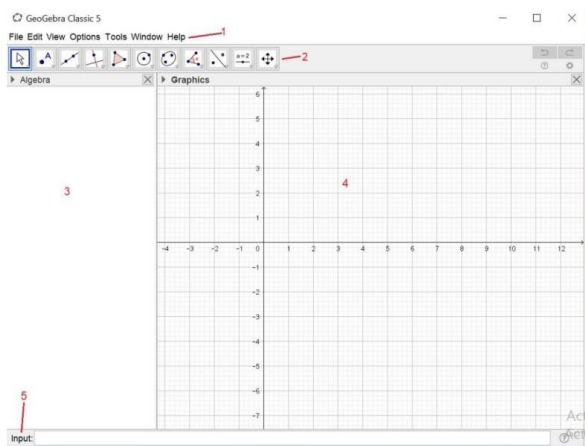
A escolha das técnicas depende do objetivo que se quer atingir, o qual, por sua vez, está ligado ao método de trabalho. Nesse sentido, a pesquisa em questão abordou diversas técnicas para recolha de dados bibliográficos, isto é, inquérito por questionário, análise documental e observações. Isso implicou o uso de uma variedade de instrumentos, como questionários, notas de campo e registos produzidos pelos participantes. Uma ênfase especial foi dada à triangulação de dados, um método

que “permite ao pesquisador utilizar três ou mais técnicas para ampliar o universo informacional em torno do objeto de pesquisa. Isso pode envolver a aplicação de técnicas como grupos focais, entrevistas e questionários”, conforme sugerem (MARCONDES & BRISOLA, 2014, p. 203).

4. ALGUMAS SIMULAÇÕES REALIZADAS NO LICEU Nº 58/M^WELWÍTSCHIA MIRÁBILIS” – NAMIBE COM RECURSO AO GEOGEBRA

Para instalar o software GeoGebra versão Classic 5, é necessário aceder ao link <https://www.geogebra.org/>. Esta versão é compatível com o sistema operacional Windows. O software educacional GeoGebra versão Classic 5 é constituído por cinco áreas principais de trabalho representadas na Figura 1: (1) Menu principal, (2) Barra de ferramentas, (3) Janela de álgebra, (4) Janela de exibição e (5) campo de entrada. Estas funcionalidades do GeoGebra permitem seleccionar pontos, retas, ângulos, bissetrizes, figuras geométricas, definir posições, configurar movimentos e escrever equações em formato LaTeX, além de importar ficheiros de texto e imagens.

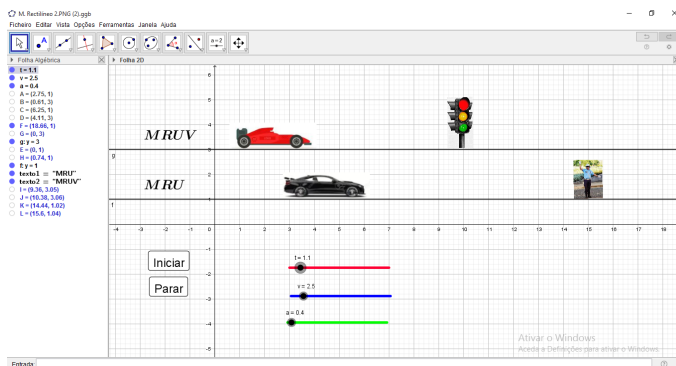
Figura 1. Interface do GeoGebra.



Visualização dos elementos da simulação

Na Figura 2, visualizam-se os parâmetros e as condições iniciais a considerar no estudo do Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e no Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV) com recurso ao GeoGebra.

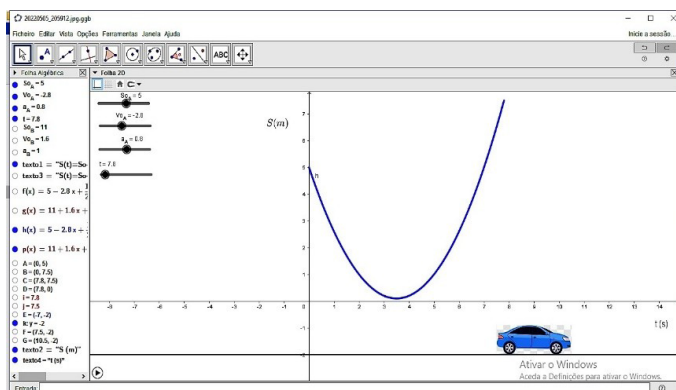
Figura 2. Visualização do MRU e MRUV com o Software GeoGebra.



Simulação nº 1: Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV)

Na simulação do MRUV, observa-se o gráfico Posição-Tempo a formar uma parábola, conforme apresentado na Figura 3.

Figura 3. Simulação da posição versus tempo no Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV) com o Software GeoGebra.

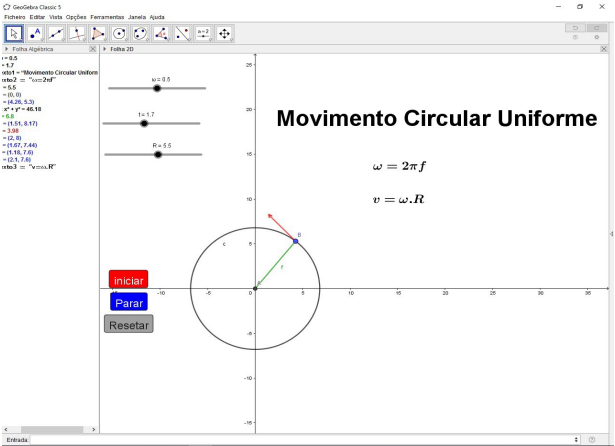


Simulação nº 2: Simulação do Movimento Circular Uniforme

No caso do Movimento Circular Uniforme (MCU), a trajetória da partícula é uma circunferência. Neste tipo de movimento, estão envolvidas as grandezas físicas frequência, período e velocidade angular.

Na simulação do MCU, observa-se o gráfico Posição-Tempo a formar uma circunferência, conforme apresentado na Figura 4.

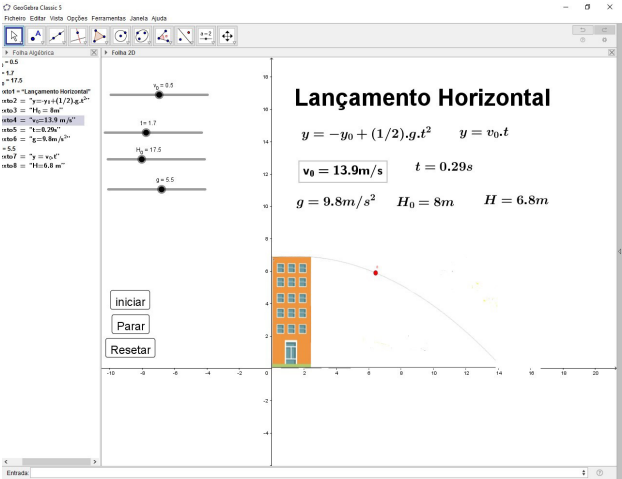
Figura 4. Simulação da trajetória de uma partícula no Movimento Circular e Uniforme (MCU) com o Software GeoGebra.



Simulação nº 3: Lançamento Horizontal

O lançamento horizontal de um projétil resulta da composição de dois movimentos simultâneos e independentes: a queda livre (movimento vertical) e o movimento horizontal. No movimento de queda livre, o corpo move-se sob ação da força gravitacional, com uma aceleração constante. No movimento horizontal, a aceleração é nula, o corpo move-se em movimento retilíneo e uniforme, conforme se ilustra na simulação da Figura 5.

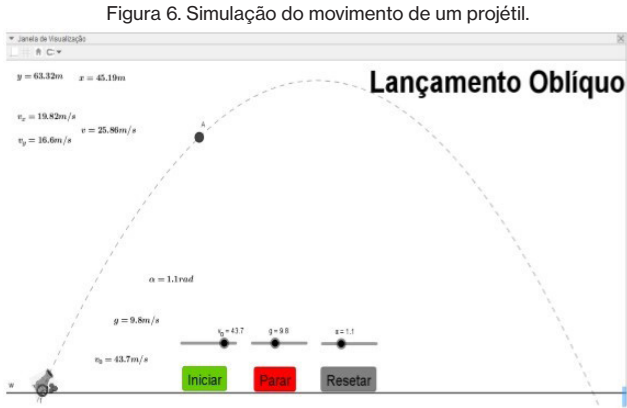
Figura 5. Simulação do lançamento horizontal.



Simulação nº 4: Lançamento oblíquo

O movimento de um projétil (corpo) lançado obliquamente, é um caso especial de movimento bidimensional, realizado nos planos vertical e horizontal. O corpo é lançado

com uma velocidade inicial que forma um ângulo em relação à horizontal; deste modo, o movimento do corpo na vertical realiza-se sob a ação da aceleração gravítica. Alguns exemplos de movimento de projétil são o movimento de uma bola após ser arremessada, o movimento de uma bala após ser disparada e o movimento de uma pessoa a saltar de uma prancha de mergulho, conforme apresentado na Figura 6.



5. QUESTIONÁRIOS APRESENTADOS AOS PROFESSORES E AOS ESTUDANTES SOBRE A UTILIZAÇÃO DO SOFTWARE GEOGEBRA NO ENSINO DA CINEMÁTICA

5.1. QUESTIONÁRIO - PROFESSORES

Nesta secção, inclui-se o questionário aplicado aos professores da disciplina de Física, da 11ª classe, do liceu nº 58/M "Welwitschia Mirabilis, em Namibe, Angola, em 2024. O questionário inicia-se com uma introdução contextual do GeoGebra, seguindo-se uma recolha de dados demográficos dos professores envolvidos no estudo (Parte I), e um conjunto de questões relacionadas com o ensino da Cinemática e a utilização do software GeoGebra na sala de aula (Parte II). As diferentes partes do questionário são apresentadas a seguir:

Caro Professor,

Nos últimos anos, tem-se alcançado importantes avanços no aperfeiçoamento do processo de ensino - aprendizagem da Física, em particular, no uso das simulações computacionais, de modo a estimular o interesse dos estudantes. Na perspetiva de melhorar o ensino da Cinemática, com o auxílio do Software GeoGebra, é convidado a responder a um questionário que visa diagnosticar o estado atual do ensino e da

aprendizagem do tema em epígrafe, no que tange às atividades experimentais virtuais. Agradece-se já a sua máxima colaboração, honestidade científica e sinceridade ao responder às questões abaixo. O questionário é anónimo.

Para responder a cada questão, basta que assinale com um X em frente da opção que pretende escolher ou o valor numérico apropriado.

Parte I- Identificação do corpo docente

- A. Sexo: Masculino () Feminino ()
- B. Idade _____
- C. Tempo de Serviço _____
- D. Habilitações: Bacharel () Licenciado () Mestre () PhD (). Há quanto tempo leciona a disciplina de Física? _____

Parte II – QUESTÕES DIRECIONADAS AOS PROFESSORES

- 1. Como avalia qualitativamente o grau de aprendizagem da Cinemática por parte dos alunos?**

Mal	
Razoável	
Bom	
Muito Bom	
Excelente	

- 2. Qual a metodologia o professor utiliza para lecionar o conteúdo sobre a Cinemática?**

Teórica	
Prática	
Teórico-prática	
Simulação computacional	
Outras formas	

- 3. Com que frequência tem atingido os objetivos usando a metodologia citado?**

Nunca	
Raras vezes	
Várias vezes	
Muitas vezes	

- 4. É importante a abordagem do conteúdo sobre a Cinemática no Programa de Ensino-Aprendizagem (PEA) de Física?**

Extremamente importante	
Muito importante	
Importante	
Sem importância alguma	
Indiferente	

- 5. Tendo em conta o contexto global atual, considera importante o uso de aulas baseadas em simulações computacionais?**

Extremamente importante	
Muito importante	
Importante	
Sem importância alguma	
Indiferente	

- 6. Considera que as simulações computacionais podem ajudar na aprendizagem dos conteúdos sobre a Cinemática?**

Ajudam muito	
Ajudam razoavelmente	
Ajudam pouco	
Não ajudam	
Indiferente	

7. Tem utilizado o software GeoGebra para a realização de simulações computacionais nas aulas de Física?

Nunca	
Raras vezes	
Várias vezes	
Muitas vezes	

8. Considera que as potencialidades do software GeoGebra aumentam a eficácia da aprendizagem da Cinemática?

Discordo fortemente	
Discordo	
Não concordo nem discordo	
Concordo	
Concordo plenamente	

Muito obrigado pela sua participação!

5.2. QUESTIONÁRIO - ESTUDANTES

Na Tabela 1, apresenta-se o questionário aplicado aos estudantes, incluindo onze questões sobre a utilização do software GeoGebra.

Tabela 1. Questões apresentadas aos estudantes envolvidos no estudo, sobre a utilização do software GeoGebra.

#	Questões
1	O GeoGebra é um software fácil de se aceder?
2	O GeoGebra é um software fácil de utilizar?
3	O uso do software GeoGebra aumenta a concentração na aula?
4	O uso do software GeoGebra aumenta o interesse pela aprendizagem?
5	Aprender a usar o software GeoGebra torna a aula mais interativa?
6	O software GeoGebra incentiva o gosto pelas tecnologias educativas?
7	Aprendendo com o software GeoGebra torna a aula mais competitiva?
8	O software GeoGebra aumenta a motivação e a atenção dos estudantes?
9	O software GeoGebra reduz o tédio em sala de aula, tornando a aula mais alegre?

10	O software GeoGebra melhora a compreensão de fenómenos abstratos?
11	O software GeoGebra contribui para a consistência da aprendizagem dos conteúdos da Cinemática?

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO DIRIGIDO AOS PROFESSORES

Nas Figuras 7 e 8 apresentam-se os resultados relativos ao grau académico e tempo de serviço dos professores envolvidos no questionário.

Figura 7. Grau académico.

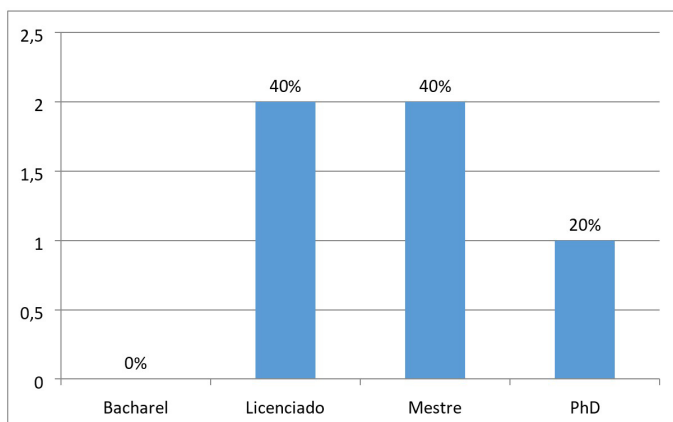
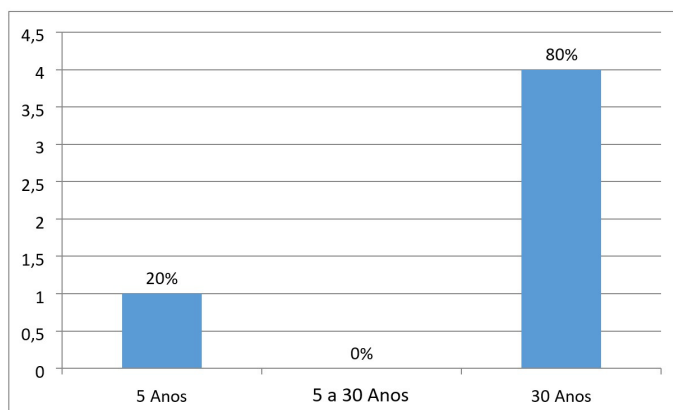


Figura 8. Tempo de serviço dos professores.



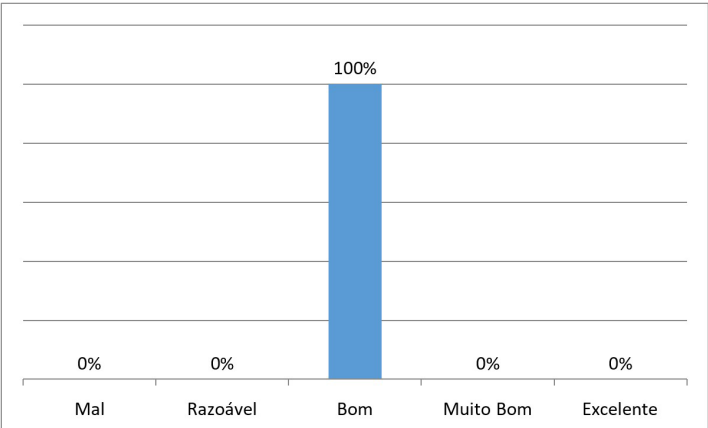
Relativamente à parte I do questionário, que se refere à identificação dos professores, especialmente em relação ao tempo de serviço e ao grau académico,

observámos que a experiência de trabalho dos professores varia consideravelmente. Exceto um professor que leciona há 5 anos, os demais possuem entre 6 e 30 anos de experiência (ver Figura 8). Quanto ao “Grau académico”, 40% dos professores são mestres, formados em instituições de Angola, com a exceção de um que possui formação em Engenharia Mecânica na Universidade Central “Marta Abreu” de Las Villas, em Espanha. 40% dos professores são licenciados, e 20% possuem doutoramento. Face a estes dados, podemos afirmar que estes profissionais estão plenamente capacitados para desempenhar as suas funções como docentes do Ensino Secundário.

Na Figura 9, mostram-se as respostas dos professores à 1ª Questão, numa escala de Likert, variando desde “Mal” a “Excelente”, tendo como valor intermédio o “Bom”.

1ª Questão: Como avalia qualitativamente o grau de aprendizagem da Cinemática por parte dos estudantes?

Figura 9. Grau de aprendizagem da Cinemática por parte dos alunos.

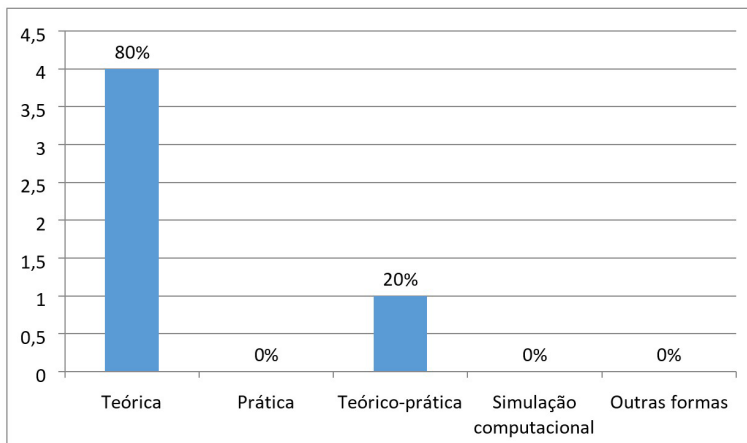


Todos os professores (100%) envolvidos na resposta à 1ª Questão afirmaram que o grau de aprendizagem da Cinemática pelos seus estudantes é “Bom” (Figura 9). No entanto, discordamos dessa avaliação, pois, na nossa perspetiva, ela não espelha a realidade dos nossos estudantes. Muitos deles, por exemplo, demonstram dificuldade em distinguir o Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) do Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV), bem como confundem conceitos basilares como posição, velocidade e aceleração. Considerando a qualificação académica e a experiência pedagógica do corpo docente, os resultados observados superam significativamente o esperado, não se encontrando motivos que justifiquem um resultado relativamente tão otimista.

Na Figura 10 mostram-se as respostas dos professores à 2ª Questão.

2ª Questão: Qual é a metodologia usada pelo professor para lecionar a Cinemática?

Figura 10. Metodologia que o professor utiliza para lecionar o conteúdo programático sobre a Cinemática.



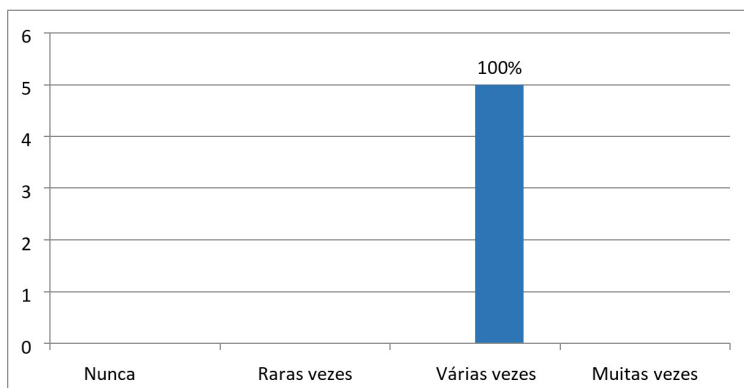
80% dos professores inquiridos afirmaram que o método aplicado nas suas aulas para o ensino da cinemática é predominantemente teórico, focando-se na exposição de conteúdos. Os restantes 20% dos professores referiram que adicionam um pouco de prática às aulas teóricas, transformando-as em aulas teórico-práticas. Em relação à resolução de exercícios, esta abordagem é praticada nas aulas teórico-práticas (20%) (Figura 10).

Este método tradicional de ensino-aprendizagem é um dos fatores significativos que contribui para o desinteresse dos estudantes nas aulas de Física, o que, por sua vez, diminui a sua capacidade de compreensão dos fenómenos estudados. Esta situação evidencia a necessidade de incorporar simulações computacionais, como o GeoGebra, que se apresenta como uma alternativa viável para tornar as aulas mais interativas e atrativas.

Na Figura 11, mostram-se as respostas dos professores à 3ª Questão.

3ª Questão: Com que frequência tem atingido os objetivos usando o método citado?

Figura 11. A frequência para atingir os objetivos usando os métodos acima referidos.

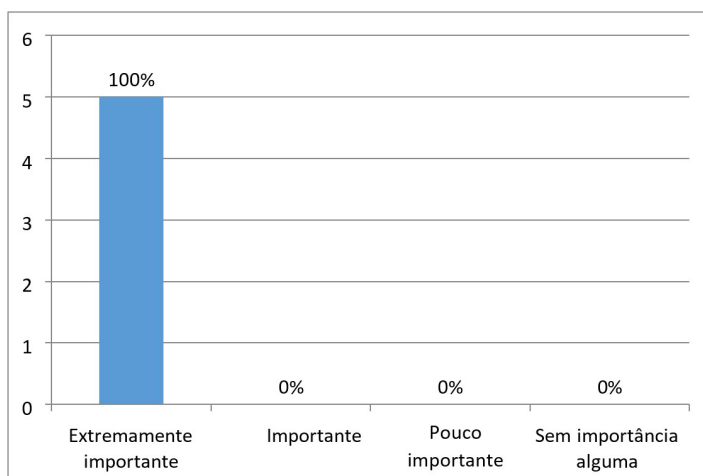


Inerente à terceira questão relativa à frequência com que os professores têm atingido os objetivos usando o método citado, 100% dos professores inquiridos responderam que têm atingido várias vezes os objetivos usando o método teórico e o teórico-prático (Figura 11). No entanto, constata-se que ainda muitos estudantes apresentam debilidades no capítulo da Cinemática, devido à falta de visualização dos fenômenos, algo difícil de concretizar usando apenas métodos teóricos.

Na Figura 12, apresentam-se as respostas dos professores à 4ª Questão.

4ª Questão: É importante a abordagem do conteúdo sobre a Cinemática no PEA de Física?

Figura 12. Importância da abordagem do conteúdo sobre a Cinemática no PEA de Física.



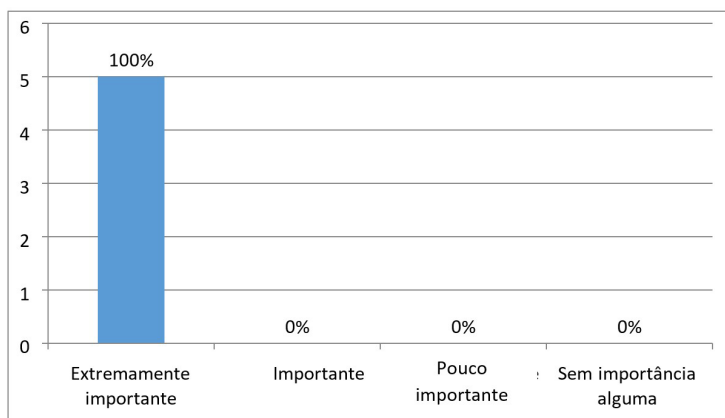
Relativamente à quarta questão, que aborda a importância da Cinemática no Processo de Ensino-Aprendizagem (PEA) de Física, 100% dos inquiridos consideraram-na “extremamente importante” (numa escala de Likert que ia de “extremamente importante” a “sem importância alguma”) (Figura 12).

Este resultado corresponde aos objetivos do PEA, tanto que a Cinemática constitui um tema inicial para a compreensão de outros temas da Física, como, por exemplo a Dinâmica.

Na Figura 13, apresentam-se as respostas dos professores à 5ª Questão.

5ª Questão: Tendo em conta o contexto global atual, considera importante o uso de aulas baseadas em simulações computacionais?

Figura 13. Importância da utilização de aulas baseadas em simulações computacionais no atual contexto global.



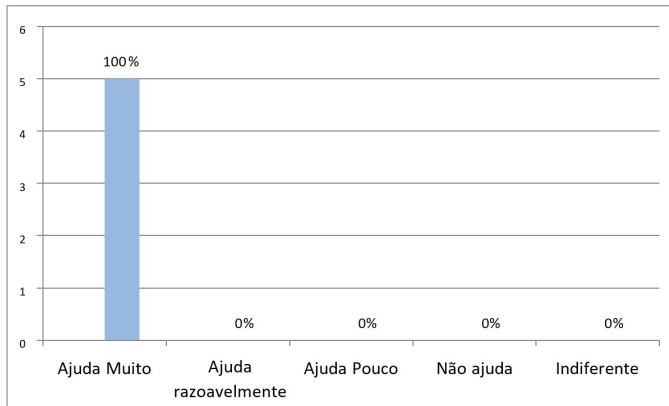
A quinta questão apresentada na Figura 13 aborda a importância da utilização de aulas baseadas em simulações computacionais no atual contexto global. A totalidade dos professores (100%) afirmou que tal é de “extrema importância”, considerando o atual desenvolvimento científico e tecnológico (Figura 13).

A Educação não pode, de facto, estar alheia a este progresso, devendo antes acompanhá-lo e utilizá-lo em benefício da sociedade. (KHAN, 2007; SMETANA & BELL, 2012; RUTTEN et al., 2012; SENGUPTA et al., 2013)

Na Figura 14, apresentam-se as respostas dos professores à 6ª Questão.

6ª Questão: Considera que as simulações computacionais podem ajudar na aprendizagem dos conteúdos sobre a Cinemática?

Figura 14. Como as simulações computacionais podem ajudar as aprendizagens dos conteúdos sobre Cinemática.



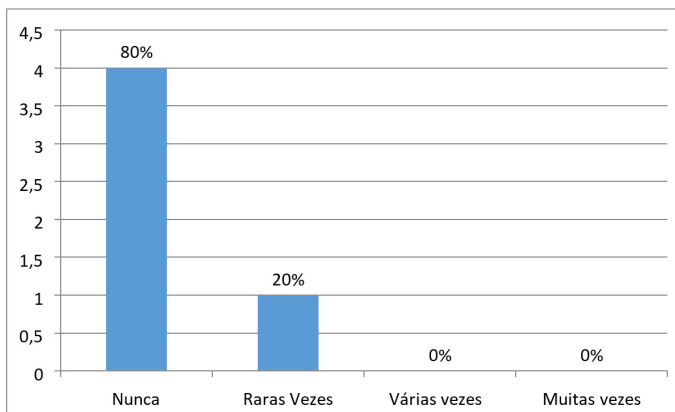
Relativamente à sexta questão, que pergunta: “Considera que as simulações computacionais podem ajudar na aprendizagem dos conteúdos sobre a Cinemática?”, os professores responderam a 100% que “ajuda muito” (Figura 14).

Salientaram ainda que as simulações ajudam a visualizar os fenómenos estudados e aproximam os estudantes das experiências reais, para além de lhes permitir variar os parâmetros velocidade, aceleração e tempo, observando rapidamente os seus efeitos.

Na Figura 15, apresentam-se as respostas dos professores à 7ª Questão.

7ª Questão: Tem utilizado o software GeoGebra para a realização de simulações computacionais na leção das aulas de Física?

Figura 15. Uso do GeoGebra na leção das aulas de Física.

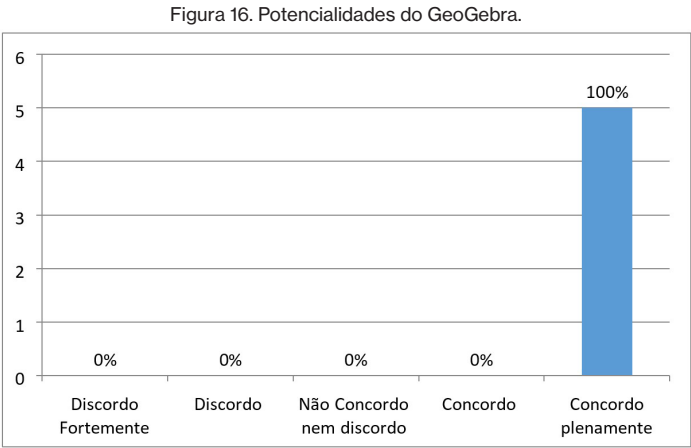


Quanto à sétima e penúltima questão, patente na Figura 15, que inquiriu sobre a frequência de uso do software GeoGebra para a realização de simulações computacionais em aulas de Física, verificámos que 80% dos respondentes nunca o utilizaram e 20%

usam-no raras vezes. Um dos principais motivos identificados para esta baixa adesão é o desconhecimento generalizado da ferramenta. Assim sendo, torna-se evidente a necessidade de promover e massificar o uso da simulação computacional, de forma a aprimorar o processo de ensino-aprendizagem nas nossas escolas.

Na Figura 16, apresentam-se as respostas dos professores à 8ª Questão.

8ª Questão: Considera que as potencialidades do software GeoGebra aumentam a eficácia da aprendizagem da Cinemática?



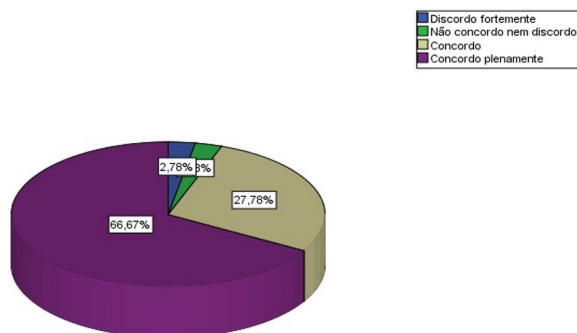
Finalmente, a oitava e última questão, que questionava se as potencialidades do software GeoGebra aumentam a eficácia da aprendizagem da Cinemática, 100% dos inquiridos responderam que “concordam plenamente” (Figura 16), justificando que as aulas se tornariam mais interativas e motivadoras, facilitando assim a melhoria do Processo de Ensino-Aprendizagem (PEA), que é um dos principais objetivos do nosso trabalho.

6.2. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DO QUESTIONÁRIO DIRIGIDO AOS ESTUDANTES DA 11ª CLASSE DO LICEU Nº 58/M“WELWITSCHIA MIRABILIS” - NAMIBE

Nas Figuras 17 a 27 apresentam-se os resultados das questões colocadas aos estudantes sobre a utilização do software GeoGebra, sob a forma de gráficos circulares.

Questão 1: O GeoGebra é um software fácil de aceder?

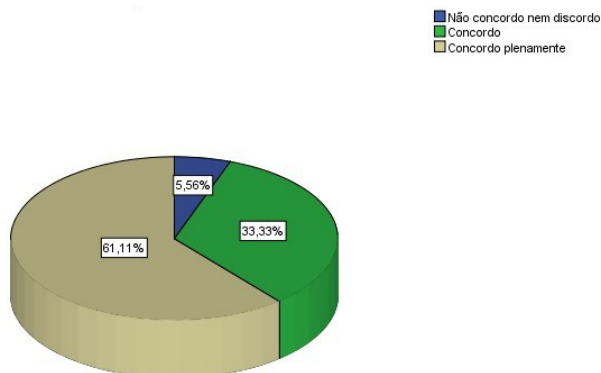
Figura 17. O GeoGebra é um software fácil de aceder?



No que se refere à primeira questão, as respostas dos estudantes foram as seguintes: 24 estudantes (66,7%) responderam “Concordo Plenamente”, 1 estudante (2,8%) respondeu “Não concordo nem discordo”, 10 estudantes (27,8%) responderam “Concordo” e 1 estudante (2,8%) respondeu “Discordo Fortemente”, como se pode observar na Figura 17.

Questão 2: O GeoGebra é um software fácil de utilizar?

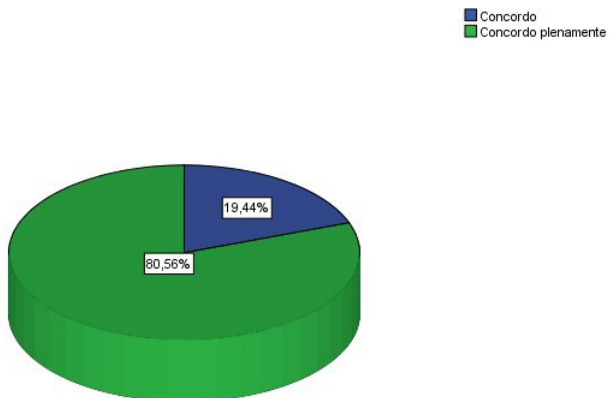
Figura 18. O GeoGebra é um software fácil de utilizar?



Como vemos na Figura 18, e no que diz respeito à segunda questão, a maioria dos estudantes (22 num total de 36, equivalentes a 61,1%) respondeu que “concordo plenamente” que o GeoGebra é um software fácil de utilizar. Isto deve-se ao facto de a interface do software ser composta por poucas ferramentas, tornando-o de simples manipulação. Doze estudantes (33,3%) responderam que “concordo”, e dois estudantes (5,6%) responderam “Não concordo nem discordo”.

Questão 3: O uso do software GeoGebra aumenta a concentração na aula?

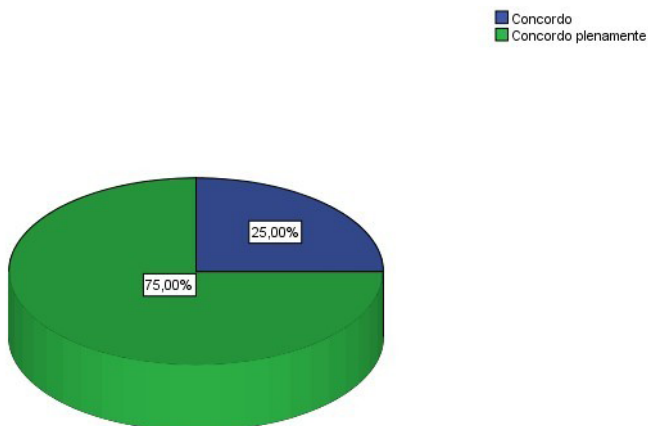
Figura 19. O software aumenta a concentração?.



Relativamente à terceira questão, sobre se o uso do software GeoGebra aumenta a concentração na aula, 7 estudantes (19,4%) responderam “concordo” e 29 estudantes (80,6%) responderam “concordo plenamente”. Na nossa opinião, isto deve-se ao facto de o GeoGebra ser um software interativo (ver Figura 19).

Questão 4: O uso do software GeoGebra aumenta o interesse pela aprendizagem?

Figura 20. O uso de software Geogebra aumenta o interesse pela aprendizagem?

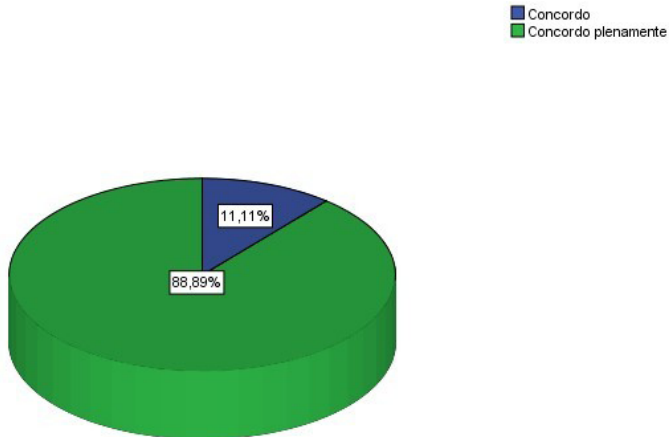


Na quarta questão, os estudantes foram questionados se o uso do software GeoGebra aumentava o interesse pela aprendizagem. 9 estudantes (25%) responderam “concordo”, e 27 estudantes (75%) “concordo plenamente”, conforme se ilustra na Figura 20. Na nossa opinião, tal deve-se ao facto de a simulação computacional colmatar a

falta de laboratórios de física e permitir a visualização dos fenómenos estudados nas aulas teóricas.

Questão 5: Aprender a usar o software GeoGebra torna a aula mais interativa?

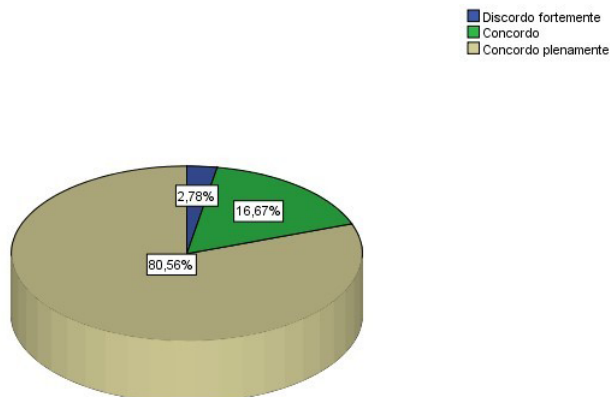
Figura 21. Aprender a usar o software GeoGebra torna a aula mais interativa?



A quinta questão pergunta aos estudantes se aprender a usar o GeoGebra torna a aula mais interativa. 4 estudantes (11,1%) responderam “concordo”, e 32 estudantes (88,9%) responderam “concordo plenamente” (ver Figura 21). Isto acontece porque estamos numa era bastante digitalizada, e a interatividade constitui uma habilidade e uma aprendizagem significativa, importante para a socialização das pessoas inseridas num determinado contexto.

Questão 6: O software GeoGebra incentiva o gosto pelas tecnologias educativas?

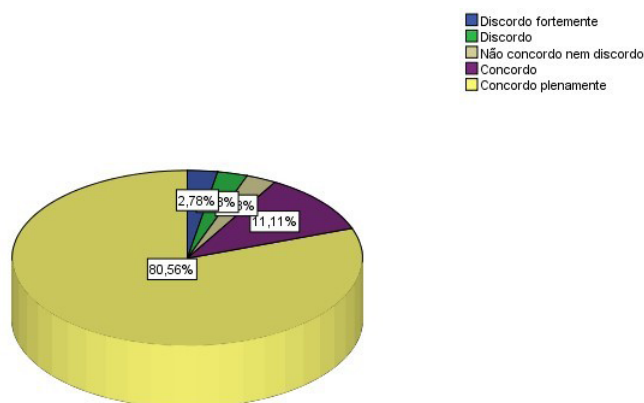
Figura 22. O software Geogebra incentiva o gosto pelas tecnologias educativas?



De acordo com a Figura 22, na sexta questão do questionário, os estudantes foram questionados se o software GeoGebra incentivava o gosto pelas tecnologias educativas. 1 estudante (2,8%) disse “discordo fortemente”, 6 estudantes (16,7%) responderam “concordo”, e 29 estudantes (80,6%) “concordo plenamente”. Isto porque as aulas ministradas tradicionalmente promovem desinteresse nos estudantes, enquanto o uso da simulação computacional incentiva o gosto pelo uso das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação).

Questão 7: Aprendendo com o Software torna a aula mais competitiva?

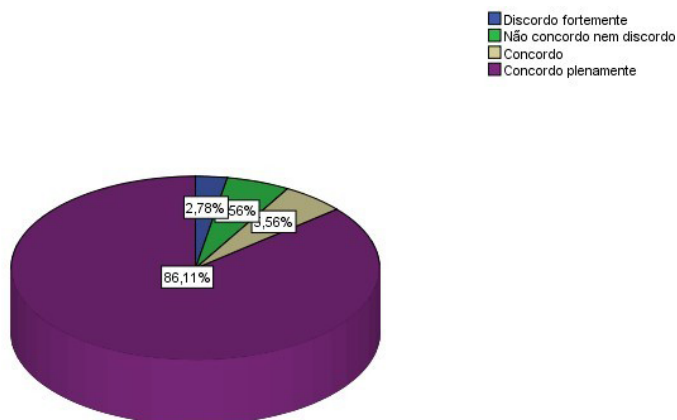
Figura 23. Aprendendo com o Geogebra torna a aula mais competitiva?



A sétima questão perguntava se o software GeoGebra tornava a aula mais competitiva. 1 estudante (2,8%) respondeu “discordo fortemente”, 1 estudante “não concordo nem discordo”, e 1 estudante respondeu “discordo”, porque o termo “competição” pode ter uma conotação negativa. 4 estudantes (11,1%) responderam “concordo”, e 29 estudantes (80,6%) “concordo plenamente”, uma vez que as aulas se tornam mais desafiadoras quando realizadas em grupo (ver Figura 23).

Questão 8: O software GeoGebra aumenta a motivação e a atenção dos estudantes?

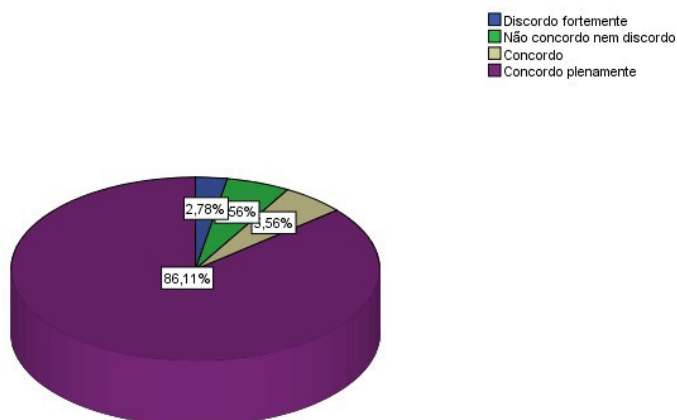
Figura 24. O software aumenta a motivação e a atenção dos estudantes?



Relativamente à oitava questão, que perguntava se o software GeoGebra aumentava a motivação e a atenção dos estudantes, e tratando-se de aulas com auxílio da tecnologia: 2 estudantes (5,6%) responderam “concorda”, 31 estudantes (86,1%) responderam “concorda plenamente”, 5,6% responderam “não concordo nem discordo”, e 1 estudante (2,8%) afirmou “discordar fortemente” (ver Figura 24).

Questão 9: O software GeoGebra reduz o tédio em sala de aula, tornando a aula mais alegre?

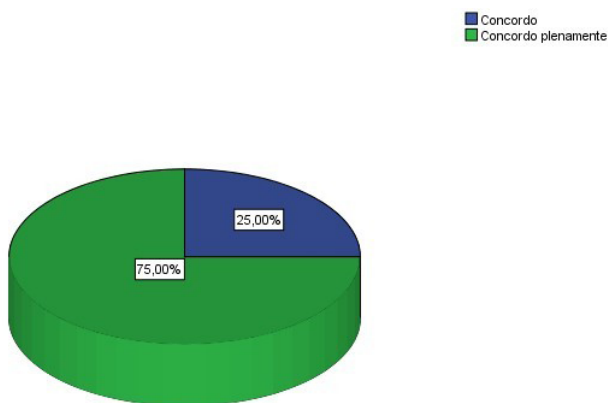
Figura 25. O software GeoGebra reduz o tédio em sala de aula, tornando a aula mais alegre?



Quanto à nona questão, que perguntava se o software GeoGebra reduzia o tédio em sala de aula, tornando-a mais alegre, 10 estudantes (27,8%) responderam “concordo” e 26 estudantes (72,2%) “concordo plenamente” (ver Figura 25).

Questão 10: O software GeoGebra melhora a compreensão de fenómenos abstratos?

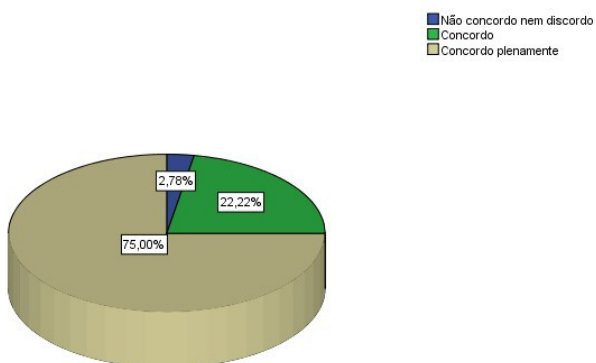
Figura 26. O software GeoGebra melhora a compreensão de fenómenos abstratos?



Na décima questão, que questiona se o software GeoGebra melhora a compreensão de fenómenos abstratos: 9 estudantes (25%) responderam “concordo” e 27 estudantes (75%) responderam “concordo plenamente” (Figura 26).

Questão 11: O software GeoGebra contribui para a consistência da aprendizagem dos conteúdos sobre a Cinemática?

Figura 27. O software GeoGebra contribui para a consistência da aprendizagem dos conteúdos sobre Cinemática?



A Figura 27 ilustra que a décima primeira questão se colocou aos estudantes, sobre se o software GeoGebra contribuiu para a consistência da aprendizagem dos conteúdos sobre Cinemática. 1 estudante (2,8%) respondeu “Não concordo nem discordo”, 8 estudantes (22,2%) responderam “Concordo” e 27 estudantes (75%) responderam “Concordo plenamente”.

7. CONCLUSÕES

A constante evolução do processo de ensino-aprendizagem da Física requer a adoção de novas ações pedagógicas integradas, que garantam a qualidade do ensino desta ciência. Essas ações devem incluir a utilização de diversas tecnologias educativas, como o software GeoGebra.

Os dados obtidos por meio dos resultados do inquérito aplicado permitem concluir que o software educacional GeoGebra facilita a transmissão do conhecimento por parte do professor e a apropriação deste conhecimento de forma eficiente e significativa pelos alunos. Observou-se uma tendência crescente entre os alunos inquiridos em apoiar o uso do GeoGebra nas aulas de Física, destacando-se a sua acessibilidade e facilidade de uso, que são consideradas essenciais.

Além disso, o GeoGebra não apenas aumenta a concentração dos alunos, mas também favorece a interação com o objeto de estudo. O software estimula o gosto pelas tecnologias educacionais, despertando motivação e atenção, o que torna as aulas mais dinâmicas e divertidas. A sua utilização contribui para uma melhor compreensão de fenômenos abstratos, especialmente em tópicos como Movimento Retilíneo Uniforme (MRU) e Movimento Retilíneo Uniformemente Variado (MRUV).

É fundamental que o programa GeoGebra seja amplamente divulgado entre os professores de Física de outras escolas no município de Moçâmedes, bem como em todo o país, para permitir que os seus alunos explorem fenômenos físicos e adquiram conhecimentos de forma eficiente e significativa.

8. LIMITAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

Entre as limitações do estudo, destacam-se as características da pesquisa descritiva e o reduzido número de computadores disponíveis em sala de aula. Futuramente, planeia-se realizar um estudo com coordenadores de Física e professores de outras escolas do município de Moçâmedes, com o objetivo de obter informações sobre o nível de conhecimento que possuem acerca das potencialidades do GeoGebra na aprendizagem da Física. Além disso, pretende-se realizar atividades de formação dirigidas a professores sobre a utilização do GeoGebra no ensino da Física, para que possam implementar essa ferramenta nas suas aulas.

REFERÊNCIAS

BERNARDO, N. A importância da simulação computacional como material potencialmente significativo para o ensino da Física. *Revista Brasileira do Ensino da Física*, 24 (2), 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-47442002000200002> . Acesso em 11 abril 2016.

CARDOSO, L. A utilização do Software Interactive Physics como instrumento de promoção da aprendizagem significativa de conceitos de Física. *Revista Brasileira do Ensino da Física*, 30 (3), 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1806-11172008000300017>. Acesso em 09 set 2008.

CUNHA, B. Jogos no ensino de Química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. 2ª Ed. Química Nova. São Paulo, Brasil. 34,(2), 92-98, 2012. Disponível em:https://www.academia.edu/118295880/Jogos_no_Ensino_de_Qu%C3%ADmica_Considera%C3%A7%C3%B5es_Te%C3%B3ricas_para_sua_Utiliza%C3%A7%C3%A3o_em_Sala_de_Aula?auto=download. Acesso em 20 Maio 2023.

DUMITRESCU, C., OLTEANU, R. L., GORGHU, L. M., GORGHU, G., & STATE, G. Using virtual experiments in the teaching process. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 1(1), 776-779, 2009. Disponível em: DOI 10.1016/J.SBSPRO.2009.01.138 Acesso em :21 jan 2024.

DUTRA, E. A utilização de experimentos e simulações no ensino de Física com o uso do Software Tracker com as plataformas PHET e QUIZ. *Bagé, Brasil*. 4(9),2017. Disponível em : <https://doi.org/10.47820/recima21.v4i9.4019> . Acesso em :02 fev 2022.

FREIRE, P. Pedagogia da Autonomia. Rio de Janeiro: Paz e Terra. Pérez Porto, J. & Merino, M. (2021). Definição de tecnologia educacional. 1997 <https://definicion.de/tecnologia-educativa/>. Acesso em: 19 fev. 2023.

GUAMÁN G, DAQUILEMA CUÁSQUER, B. A., & ESPINOZA GUAMÁN, E. E.. El pensamiento computacional en el ámbito educativo. *Sociedad & Tecnología*, 2(1), 59– 67, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.51247/st.v2i1.69>. Acesso em: 02 fev 2022.

HAMED, G., & ALJANAZRAH, A. The effectiveness if using virtual experiments on students' learning in the general physics lab. 19(1), 977-996 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.28945/4668> .Acesso em :04 abril 2023.

JIMOYIANNIS, A. & KOMIS, V. Simulações computacionais no ensino e aprendizagem de física: um estudo de caso sobre a compreensão dos alunos sobre o movimento de trajetória. *Informática e Educação, Revista Vitruviana Cogitações*. 36(2), 183-204, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/rvc.v4i3.70679>. Acesso em: 02 dez 2023.

JUANDI, D., KUSUMAH, Y. S., TAMUR, M., PERBOWO, K. S. & WIJAYA, TT. Uma meta- análise da década do software de aprendizagem matemática assistida GeoGebra: o que aprender e para onde ir? *Helyon*, 7(5), 39-53. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06953>. Acesso em: 01 jan 2025.

KESSONGO, J; MAYER, J; MIGUEL, M. El software GeoGebra en el aprendizaje de la Física. *Colégio nº 1730-Lubango. Angola. Sociedad & Tecnología*, 6(2), 221-234. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.51247/st.v6i2.368>. Acesso em: 04 fev 2024.

KHAN, S. Model-based inquiries in chemistry. *Science Education*, 91(6), 877-905. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/sce.20226>. Acesso em 30 mai 2025.

MACÊDO, J. D. Simulações computacionais como ferramenta auxiliar ao ensino de conceitos básicos de eletromagnetismo: Elaboração de Um Roteiro de Atividades para Professores do Ensino Médio. 2009. 136 f (Doctoral dissertation, Dissertação (Mestrado em Ensino de Física)-Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte). 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2012v29nesp1p562> .Acesso em: 01 fev 2023

MAXIMIANO-MARCELO, Rosemeiry de Castro Prado et al. O GeoGebra e o ensino da Física: aprender a aprender. In: Actas de la Conferencia Latinoamericano de GeoGebra, Uruguay. 2012. p. 365-372.

MORENO, M. Vantagens de estudar com novas tecnologias. Universia.es. (2017). Disponível em: <http://noticias.universia.es/cienciatecnologia/noticia>. Acesso em: 23 set 2017.

RIBEIRO, A. Desenvolvimento de simulações em GeoGebra para o ensino da Cinemática. Produto Educacional Mestrado em Ensino de Física. São Luís, Brasil. 2019. Disponível em <https://tedebc.ufma.br/jspui/handle/tede/3520>. Acesso em: 05 ago 2023.

RUTTEN, N., VAN J, W, & VAN DER V. Os efeitos de aprendizagem de simulações de computador no ensino de ciências. *Computação e Educação*, 58(1), 136-153. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.017>. Acesso em 22 maio 2023

SAILER, M., MURBÖCK, J., & FISCHER, F.. Digital learning in schools: What does it take beyond digital technology?. *Teaching and Teacher Education*, v. 103, p. 103346. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103346>. Acesso em 22 abr 2024.

SARABANDO, C; CRAVINO, J. P.; SOARES, A. A. Contribution of a computer simulation to students' learning of the physics concepts of weight and mass. *Procedia Technologies*, 13(1), 112-121. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2014.02.015>. Acesso em 05 nov. 2024.

SENGUPTA, P., Kinnebrew, J. S., Basu, S., Biswas, G., & Clark, D. Integrating computational thinking with K-12 science education through interactive simulations and games. *Science*, 340(6140), 164-168. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1126/science.1230485>. Acesso em 30 mai 2025.

SERRANO, S. A. Utilização do GeoGebra na construção de Instrumentos. *Relógio de Pêndulo e Engrenagens*, 11p. Rio de Janeiro, Brasil. 2014. Disponível em: https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/BRCRIS_974771c3e81f40441b23f3259c5ebbeb?lng=en. Acesso em 10 abril 2024.

SMETANA, L. K., & Bell, R. L. Computer Simulations in Science Education: A Meta-Analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 49(2), 133-172. (2012). Disponível em: <https://doi.org/10.1080/09500693.2011.605182>. Acesso em 30 mai 2025.

SOARES, L. H. Tecnologia computacional no ensino de matemática: o uso do GeoGebra no estudo de funções. *Revista Do Instituto GeoGebra Internacional de São Paulo*, 1(1), LXVI – LXXX, 2012. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/IGISP/article/view/8923>. Acesso em 23 ago 2023.

SOLVANG, L. & HAGLUND, J. Como o GeoGebra pode apoiar a educação física no ensino médio: uma revisão. *Educação Física*, 56(5), 05-50. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1088/1361-6552/ac03fb>. Acesso em 28 jun. 2023.

SOUZA, G. Uso de simulações computacionais no ensino de conceitos de Força e Movimento no 9º ano do ensino fundamental. Rio de Janeiro, Brasil. 2015. Disponível em: <https://app.uff.br/riuff/handle/1/4227>. Acesso em 05 nov 2024.

TUMA, F. O uso de tecnologia educacional para ensino interativo em conferências. *Anais de Medicina e Cirurgia*, (62), 231-235. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2021.01.051>. Acesso em 30 jul 2024.

APÊNDICE A

Imagens de estudantes participantes na investigação, obtidas no Liceu nº 58/M “Welwitschia Mirabilis” – Namibe, Angola.



CAPÍTULO 10

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

Data de submissão: 24/09/2025

Data de aceite: 26/09/2025

Luis Fernando González Beltrán

División de Investigación y Posgrado
Universidad Nacional Autónoma de México
FES Iztacala
Estado de México, México
<https://orcid.org/0000-0002-3492-1145>

Olga Rivas García

División de Investigación y Posgrado
Universidad Nacional Autónoma de México
FES Iztacala
Estado de México, México
<https://orcid.org/0000-0002-4036-359X>

En nuestro caso, los estudiantes de Psicología tienen mayores índices de reprobación y deserción en las materias de Metodología, que contienen temas de Estadística (Mares et al., 2013). Siguiendo las declaraciones de Fink (2003), que el salón tradicional no permite la variedad de contextos donde pueda darse un aprendizaje significativo, y que la tecnología amplía y además tiene un efecto por hacer más activo al estudiante, en este trabajo combinamos la situación didáctica del aula, con la enseñanza virtual en una plataforma Moodle, en un entrenamiento en toma de decisiones estadísticas para la solución de problemas de investigación en Psicología. Usando la metodología del Aprendizaje basado en Problemas, se asignó como problema a los estudiantes un artículo de investigación publicado en revista especializada para su análisis estratégico, centrando el enfoque en el análisis estadístico utilizado por el autor. Los participantes de dos grupos de sexto semestre de psicología fueron entrenados en forma virtual en la estrategia de análisis de textos (Santoyo, 2001) y se profundizó en las categorías relacionadas con la estadística. Después del curso los estudiantes fueron capaces de realizar análisis más completos, con una mejora en sus habilidades de análisis estadístico medidas mediante un examen. Además, se logró que se propusieran mejoras al diseño o al análisis estadístico.

PALABRAS CLAVE: aprendizaje; competencias; estadística; estudiantes; psicología.

RESUMEN: La educación superior debería de minimizar la repetición acrítica y fomentar el aprendizaje significativo para la solución de problemas (Fink, 2003). Esto cobra mayor importancia si la formación de los alumnos requiere una cierta preparación en Estadística, sobre todo en disciplinas Sociales y Humanidades. Precisamente ocurre esto en la carrera de Psicología, donde el Plan de estudios, además de temas teóricos y conceptuales, incluye materias de Estadística, por la necesidad que se tiene de evaluar la eficacia de las intervenciones sobre problemas de comportamiento (González y Rivas, 2016).

STATISTICAL ANALYSIS AS PROBLEM-BASED LEARNING FOR PSYCHOLOGY STUDENTS

ABSTRACT: Higher education should minimize uncritical repetition and promote meaningful learning for problem-solving (Fink, 2003). This becomes even more important if students' training requires a degree in Statistics, especially in the Social and Humanities disciplines. This is precisely the case in Psychology, where the curriculum, in addition to theoretical and conceptual topics, includes Statistics courses, due to the need to evaluate the effectiveness of interventions for behavioral problems (González & Rivas, 2016). In our case, Psychology students have higher failure and dropout rates in Methodology courses, which include Statistics topics (Mares et al., 2013). Following Fink's (2003) statements, that the traditional classroom does not allow for the variety of contexts where meaningful learning can take place, and that technology expands and also has an effect of making the student more active, in this work we combine the didactic situation of the classroom, with virtual teaching on a Moodle platform, in a training in statistical decision-making for the solution of research problems in Psychology. Using the Problem-Based Learning methodology, students were assigned a research article published in a specialized journal as a problem for strategic analysis, focusing on the statistical analysis used by the author. Participants from two sixth semester psychology groups received online training in the text analysis strategy (Santoyo, 2001) and received in-depth knowledge of the categories related to statistics. After the course, the students were able to conduct more comprehensive analyses, with improved statistical analysis skills measured by an exam. Furthermore, they were able to propose improvements to the design or statistical analysis.

KEYWORDS: learning; skills; statistics; students; psychology.

1. INTRODUCCION

En las disciplinas sociales se usan las matemáticas, y en especial la Estadística para solucionar problemas. Y es precisamente lo que se busca en la educación superior: el razonamiento y la solución de los problemas que enfrenta en su práctica profesional. Para intentar que los alumnos desarrollen procesos complejos Fink (2003) ha propuesto dos soluciones: a) hacer uso de las nuevas tecnologías de información; y b) incluir actividades con diferentes niveles de complejidad a las que se enfrente el alumno. El primer cambio, por sí solo, nos ha quedado a deber. Ya los dos juntos buscan lograr la transferencia del aprendizaje, y no quedarse solo con el dominio de los contenidos teóricos, sino abarcar las habilidades metodológicas, o procedimentales con las que los estudiantes se enfrentarán a los problemas de su profesión. En el caso particular de la Psicología, Santoyo (2001) ha desarrollado una técnica de análisis de textos, que promueve el análisis, la evaluación y la comprensión de los textos que se tienen que revisar en dicha carrera, con bastante éxito (Espinosa, Santoyo & Colmenares, 2010). En nuestro laboratorio hemos extendido esta metodología, encontrando diferencias entre

pre- y posttest al aplicar un cuestionario sobre la aplicación de la estadística (González y Rivas, 2016). En este trabajo cada texto se enmarcaba como un problema, que debería resolverse evaluando el análisis estadístico de los autores, a la vez que se entrenaba la capacidad lectora. Con este fin se diseñó una experiencia instruccional añadiendo a la clase un curso virtual en Moodle y que contempla la discusión guiada de las categorías relacionadas con la estadística.

2. MÉTODO

El objetivo que perseguimos es someter a prueba un curso virtual en las habilidades estadísticas de alumnos de psicología, donde seis artículos publicados se proponen como problemas a resolver, al evaluar la pertinencia de sus diseños de intervención, de las pruebas estadísticas y de las conclusiones de los autores de los artículos.

2.1. PARTICIPANTES

Dos grupos de Psicología de sexto semestre, del sistema a distancia.

2.2. MATERIALES E INSTRUMENTOS

- Se utilizaron seis artículos como materiales de análisis.
- Se utilizaron cuatro pruebas, 1) el cuestionario global de conocimientos sobre metodología y estadística desarrollado en González y Rivas (2016), para la evaluación individual pretest-posttest, 2) un cuestionario de preguntas abiertas para contestar en grupo sobre los temas estadísticos de cada lectura, 3) el mismo cuestionario anterior, pero con preguntas de opción múltiple, para evaluación individual y 4) un cuestionario de aplicación individual, para entrenamiento sobre la estrategia de análisis de textos.
- Las actividades para cada lectura, incluía las categorías de análisis estratégico, que se modificaron de las presentadas por Cepeda, Santoyo y Moreno (2010). Cada categoría se calificaba de acuerdo con un puntaje de hasta 3, y en aquellos casos en que requieren deducir, evaluar e integrar, de hasta 5, cuando responde de forma creativa y va más allá del texto. Con un total de 10 categorías, se calculó un índice de precisión, dividiendo el puntaje que obtenía cada alumno, entre 30. En la Figura 1 se detallan las diez categorías.

Figura 1. Muestra las categorías de análisis de textos. (Fuente: Basado en Cepeda, Santoyo y Moreno, 2010).

Supuestos básicos	Conclusiones del autor
Unidad de análisis	Consistencia interna
Justificación	Consistencia externa
Objetivo	Conclusión propia
Estrategia del autor	Alternativas

2.3. PROCEDIMIENTO

Se contestó el cuestionario global (c1) como pretest. Enseguida se trabajó en la plataforma Moodle, donde estuvieron en entrenamiento, y contestaron el cuestionario de entrenamiento (c4). A continuación, tenían una lectura por semana, y deberían aplicar las categorías de análisis al artículo. Después de cada lectura, se abría un foro en la plataforma con el cuestionario (c2). Al cerrarse el foro se pedía contestar individualmente el cuestionario (c3) y se instigaba a que cada uno propusiera cursos alternativos. Al término de los análisis de las seis lecturas, contestaron nuevamente el cuestionario global (c1) como postest.

3. RESULTADOS

Se graficó el índice de precisión promedio, conforme avanzaban las sesiones, como se puede apreciar en la Figura 2. El índice inicial fue de .45, y creció hasta .96 para la última sesión, con diferencias significativas (prueba t, $p = 0.002$). En el primer foro, se requirió de mucha instigación para contestar las preguntas. Ya para el cuarto foro, casi no había respuestas incorrectas y surgieron propuestas novedosas.

Con respecto a la prueba de opción múltiple (cuestionario c3), el promedio inició en dos respuestas correctas, y de la misma forma, solo se alcanzaron 6.3 respuestas correctas hasta el cuarto foro, terminando en 7.5 y 8.1. Para mostrar el efecto en el cuestionario global (c1), se muestran los puntajes alcanzados, en la Figura 3. El puntaje en el Pretest fue relativamente bajo, mientras que en el Posttest subió. Las diferencias fueron significativas ($t = -15.348$, $p > .0009$).

Figura 2. Muestra el índice de precisión promedio para los reportes de las lecturas de los alumnos. (Fuente: Elaboración propia).

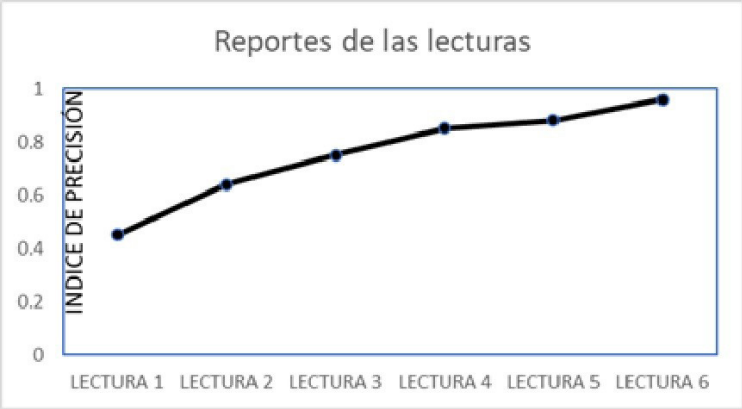
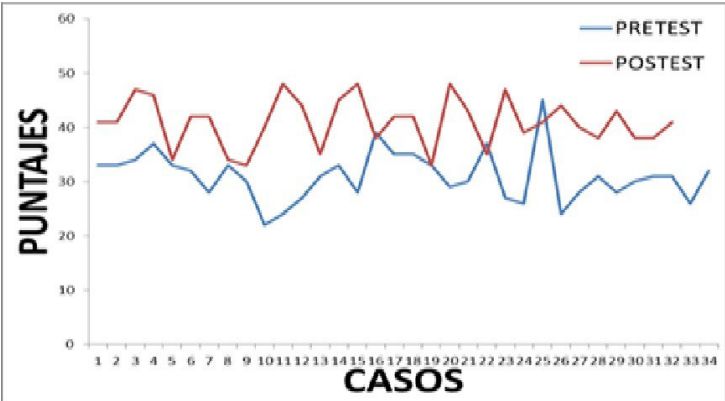


Figura 3. Puntajes individuales del cuestionario global (c1) antes y después del entrenamiento. (Fuente: Elaboración propia).



4. DISCUSIÓN

Como lo muestran los resultados, el curso fue exitoso al aumentar las habilidades estadísticas de los alumnos de Psicología. Con un inicio de algo más del 40% de precisión en el análisis de los artículos correspondientes a sus materias, se logró un incremento a 59% para la segunda lectura, y un incremento de 50%, de la primera a la última lectura. Usualmente, se enseñan los conocimientos metodológicos y estadísticos, y luego se pide que se demuestre su uso correcto en prácticas. Aquí proponemos una opción intermedia, la crítica de su uso en investigaciones publicadas, antes de esperar que el alumno sea capaz de diseñar todo un proyecto.

Al contrario de muchos trabajos sobre problemas de razonamiento estadístico, o de campos específicos, como medidas de tendencia central, correlación, etc., aquí

preferimos enfocarnos en el proceso de enseñanza aprendizaje, considerando la estadística como una disciplina cuya aplicación es dentro de un contexto más amplio, en este caso, la investigación. Se presentó aquí un estudio que aumenta la generalidad del Modelo de Análisis Estratégico de Textos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cepeda, M. L., Santoyo, C. y Moreno, D. (2010). Base Teórica y descripción de la estrategia de análisis de textos. En M. L. Cepeda y M. R. López (Coordinadoras). *Análisis Estratégico de Textos: Fundamentos Teóricos-Metodológicos y Experiencias Instruccionales*. (pp. 49 - 110). México: UNAM.

Espinosa, J., Santoyo V. y Colmenares L. (2010). Mejoramiento de habilidades de análisis estratégico de textos en estudiantes universitarios. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 36 (1), 65-86.

Fink, L. D. (2003). *Creating significant learning experiences: An integrated approach to designing college courses*. USA. John Wiley & Sons.

González B., L. F. y Rivas G, O. (2016). Conducta compleja en contextos de solución de problemas: La estadística. En M. L. Cepeda & M. R. López (Coordinadoras). *Conducta Compleja: Fundamentos teóricos y aplicaciones educativas*. (pp. 199 - 242). México: UNAM.

Mares C., G.; González B., L. F.; Rivas G., O.; Rocha, H.; Rueda P., E.; Rojas, L. E.; Cruz, D. y López, R. (2013). Trayectorias discontinuas en educación superior: el caso de alumnos de la carrera de psicología de Iztacala, México. *Revista Mexicana de Investigación en Psicología*, 5(1), 71-81.

Santoyo, C. (2001). *Alternativas docentes. Vol. II. Aportaciones al estudio de la formación en habilidades metodológicas y profesionales en las ciencias del comportamiento*. México: PAPIME, UNAM.

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

Data de submissão: 12/09/2025

Data de aceite: 29/09/2025

Juan Antonio Ruiz Roca¹

Universidad de Murcia
España

<https://orcid.org/0000-0002-5145-899X>

Otilia Pereira-Lopes

Universidade Fernando Pessoa
Porto, Portugal

FP-13ID, FP-BHS, RISE

(Health Research Network)

IPO Porto Research Center (CI-IPOP)

<https://orcid.org/0000-0002-6199-4091>

Jesús Antonio Rodríguez Molinero

Universidad Rey Juan Carlos
Madrid, España

<https://orcid.org/0000-0002-1710-2025>

Antonio Jesús López Sánchez

Universidad Rey Juan Carlos
Madrid, España

<https://orcid.org/0000-0002-9468-6933>

Esther Delgado Somolinos

Universidad Rey Juan Carlos
Madrid, España

<https://orcid.org/0009-0002-3939-2382>

RESUMO: Introdução: As Tecnologias da Informação e da Comunicação (TIC) e as redes sociais são amplamente utilizadas por estudantes de saúde. Em Espanha, o acesso móvel e o uso do Instagram são elevados, o que sugere potencial para apoiar a aprendizagem visual em disciplinas com forte componente baseada em imagens, como Medicina Oral. Objetivo: Avaliar a aceitação e o impacto inicial de uma intervenção que integrou publicações no Instagram para consolidar chaves de diagnóstico de lesões orais em estudantes da unidade Patologia Médica Oral e Periodontia I. Métodos: Estudo quase-experimental (antes-e-depois, sem controlo) numa disciplina da URJC/FCURJC. Sete grupos de estudantes, cada um com um tutor, produziram posts multi-imagem com chaves de diagnóstico baseadas em casos clínicos/histológicos autorizados. O desenvolvimento foi feito em PowerPoint, revisto pelo tutor, apresentado à turma e publicado na conta institucional (@medicinaoralurjc). Dois peritos externos em Patologia Médica Oral avaliaram os conteúdos com base em parâmetros predefinidos; contabilizaram-se métricas do Instagram (alcance, seguidores, interações). Resultados: Observou-se crescimento de seguidores de 51,14% e aumento de contas externas alcançadas de +130,375% (tal como reportado pela plataforma) correspondendo a 10.400 contas que visualizaram o perfil

¹ Autor correspondente

durante o período do projeto. A difusão ocorreu principalmente em Espanha (93%), com destaque para Madrid (33,1%); outros países alcançados incluíram Venezuela, Portugal e Índia. O grupo etário com maior visualização foi 25–34 anos. Os peritos (n=2) realizaram apreciação qualitativa e contabilizaram “gostos” por publicação. Conclusões: A integração do Instagram mostrou-se viável, com elevado alcance e participação dos estudantes, favorecendo interação docente-discente e competências de divulgação científica. São necessários dados educacionais pré/pós e análise de fiabilidade das avaliações para robustecer a evidência e informar a adoção curricular.

PALAVRAS-CHAVE: educação em Medicina Dentária; redes sociais; Instagram; aprendizagem digital; diagnóstico oral.

USE OF INSTAGRAM AS A TOOL FOR LEARNING AND DISSEMINATION OF DIAGNOSTIC KEYS IN ORAL MEDICINE

ABSTRACT: Introduction: Information and Communication Technologies (ICT) and social networks are widely used by health science students. In Spain, mobile access and Instagram use are high, suggesting potential to support visual learning in subjects with a strong image-based component, such as Oral Medicine. Objective: To assess the acceptance and initial impact of an intervention that integrated Instagram posts to consolidate key diagnostic features of oral lesions among students enrolled in the course Oral Medical Pathology and Periodontology I. Methods: Quasi-experimental study (pre-post, uncontrolled) conducted in a URJC/FCURJC course. Seven groups of students, each guided by a tutor, created multi-image posts with diagnostic keys based on approved clinical/histological cases. The materials were developed in PowerPoint, reviewed by the tutor, presented to the class, and then published on the institutional account (@medicinaoralurjc). Two external experts in Oral Medical Pathology assessed the contents based on predefined parameters; Instagram metrics (reach, followers, interactions) were also collected. Results: There was a 51.14% increase in followers and a +130,375% rise in external accounts reached (as reported by the platform), corresponding to 10,400 accounts that viewed the profile during the project period. Diffusion occurred mainly in Spain (93%), with Madrid accounting for 33.1%; other countries reached included Venezuela, Portugal, and India. The most engaged age group was 25–34 years. The experts (n=2) carried out a qualitative appraisal and recorded “likes” per post. Conclusions: Integration of Instagram proved feasible, achieving wide reach and strong student participation, while fostering teacher–student interaction and scientific dissemination skills. Pre/post educational data and reliability analysis of evaluations are required to strengthen evidence and inform curricular adoption.

KEYWORDS: dental education; social networks; Instagram; digital learning; oral diagnosis.

1. INTRODUÇÃO

As tecnologias da informação e comunicação (TIC) expandiram o acesso, a produção e a As tecnologias da informação e comunicação (TIC) expandiram o acesso, a produção e a circulação do conhecimento, com impacto direto na educação em

saúde (1). Entre as redes sociais com forte componente visual, o Instagram tornou-se particularmente popular entre estudantes do ensino superior, o que abre oportunidades para exploração pedagógica em contextos onde a aprendizagem baseada em imagens é central, como o reconhecimento de lesões da mucosa oral (2).

Na unidade curricular de Medicina Oral e Periodontia I (URJC/FCURJC), os estudantes necessitam de consolidar chaves de diagnóstico claras e transferíveis para a prática clínica. As redes sociais podem funcionar como ambientes de micro-aprendizagem, potenciando motivação, aprendizagem social e feedback rápido, desde que acompanhadas de supervisão docente e garantia ética no uso de imagens clínicas.

Apesar do uso disseminado de redes sociais por estudantes, há escassez de relatos estruturados sobre intervenções que integrem a produção guiada de conteúdos (com rúbrica e avaliação por peritos) e que reportem simultaneamente métricas de alcance/engajamento e indicadores educacionais.

Objetivo geral: Descrever e avaliar a viabilidade inicial de integrar publicações no Instagram como recurso complementar numa unidade curricular de Medicina Oral, explorando o alcance, o envolvimento na plataforma e a percepção qualitativa de especialistas.

Objetivos específicos: Descrever a metodologia de criação e publicação de conteúdos desenvolvidos pelos estudantes; apresentar as métricas de alcance e envolvimento obtidas no Instagram durante a intervenção; relatar a apreciação qualitativa realizada por dois peritos externos em Patologia Médica Oral; identificar potenciais indicadores educacionais a recolher em fases subsequentes (conhecimento, autoeficácia, satisfação).

2. MÉTODOS

2.1. DESENHO DO ESTUDO

Trata-se de um estudo descritivo de intervenção educativa, sem grupo de controlo, implementado na unidade curricular Patologia Médica Oral e Periodontia I da Universidad Rey Juan Carlos (URJC), no âmbito do curso de pós-graduação em Medicina Oral da Fundación Clínica Universitaria (FCURJC).

2.2. PARTICIPANTES

No início do curso, os estudantes foram organizados em sete grupos de trabalho, cada um supervisionado por um professor-tutor da disciplina.

2.3. INTERVENÇÃO

As patologias mais comuns e relevantes da mucosa oral foram distribuídas entre os grupos. Os estudantes receberam imagens clínicas e/ou histológicas provenientes de casos documentados na FCURJC.

Cada grupo elaborou um modelo de publicação em formato PowerPoint, sujeito a revisão pelo tutor. Após aprovação, o projeto foi apresentado em aula e, posteriormente, publicado na conta institucional do curso no Instagram (@medicinaoralurjc).

Avaliação

A intervenção foi avaliada de duas formas:

1. avaliação por peritos: dois especialistas em Patologia Médica Oral, com atividade na rede social, visualizaram os conteúdos e emitiram apreciação qualitativa com base em parâmetros pré-definidos.
2. métricas da plataforma: foram recolhidos dados fornecidos pelo Instagram, incluindo: crescimento de seguidores (+51,14%); aumento do alcance de contas externas (+130,375%); número total de contas alcançadas (10.400); distribuição geográfica da audiência (Espanha 93%, Madrid 33,1%; Venezuela, Portugal e Índia também representados); distribuição etária (predomínio do grupo 25–34 anos); número de “gostos” por publicação.

3. RESULTADOS

3.1. PARTICIPANTES

Foram constituídos sete grupos de estudantes, cada um supervisionado por um professor-tutor. O número total de estudantes envolvidos não foi registado nesta fase.

3.2. MÉTRICAS DO INSTAGRAM

Durante o período de publicações, a conta institucional registou um crescimento de seguidores de 51,14%. O alcance de contas externas aumentou em 130,375%, o que correspondeu a aproximadamente 10.400 contas que visualizaram o perfil.

A difusão ocorreu maioritariamente em Espanha (93%), destacando-se Madrid (33,1%), mas também foram alcançados utilizadores na Venezuela, Portugal e Índia.

No que respeita à faixa etária, o maior número de visualizações correspondeu ao grupo dos 25 a 34 anos.

Relativamente às interações, foi contabilizado o número de “gostos” em cada publicação. Outros indicadores de envolvimento (guardados, partilhas, comentários) não foram sistematizados.

3.3. AVALIAÇÃO POR PERITOS

Dois profissionais externos, especialistas em Patologia Médica Oral e com presença ativa na rede social, visualizaram os conteúdos e forneceram apreciação qualitativa com base em parâmetros previamente definidos.

4. DISCUSSÃO

Este trabalho descreve uma intervenção educativa em que estudantes de Medicina Oral, organizados em grupos e acompanhados por tutores, criaram publicações para Instagram com base em casos clínicos documentados. Os resultados mostraram aumento expressivo no número de seguidores e no alcance da conta institucional, com visualizações em mais de 10 000 contas e difusão além de Espanha, o que sugere potencial da plataforma como meio de divulgação científica e sensibilização em saúde oral. A participação ativa dos estudantes e a supervisão docente parecem ter favorecido o envolvimento e a comunicação científica, ainda que sem medidas objetivas de aprendizagem.

Estes dados estão alinhados com evidências de que os recursos digitais visuais e os formatos multimodais podem promover o engajamento e melhorar os resultados académicos, ainda que com efeitos modestos (3). Em particular, quando associados a envolvimento comportamental, cognitivo e emocional, verificam-se ganhos adicionais em aprendizagem (4). Contudo, é fundamental reconhecer que métricas de engajamento em redes sociais, como visualizações ou gostos, não equivalem necessariamente a ganhos educacionais significativos, dado que indicadores comportamentais isolados nem sempre predizem desempenho académico com precisão (5).

Entre as limitações deste estudo estão a ausência de grupo de controlo, a não recolha de dados educacionais objetivos, a dependência de métricas fornecidas pela própria plataforma e a falta de granularidade por publicação. Como pontos fortes, destacam-se a replicabilidade da intervenção, a curadoria docente, a utilização de casos clínicos reais com consentimento e a participação de peritos externos.

Para o futuro, será importante complementar este tipo de intervenção com testes de conhecimento pré e pós-intervenção, escalas de autoeficácia e satisfação dos estudantes, aplicação de uma rubrica estruturada com análise de fiabilidade interavaliadores, bem como explorar fatores associados ao engajamento, como o tipo de tema ou horário de publicação. Estudos com desenho controlado poderão consolidar a evidência e apoiar decisões curriculares sobre a integração de redes sociais na formação em Medicina Oral.

5. CONCLUSÕES

A integração de publicações estruturadas numa rede social de partilha de imagens (Instagram) numa unidade curricular de Medicina Oral revelou-se viável e gerou elevado alcance digital, para além de estimular a participação ativa dos estudantes e a interação docente-discente. A intervenção destacou-se pela valorização da aprendizagem visual e pelo exercício de competências de comunicação científica em contextos reais. Apesar da ausência de dados objetivos de aprendizagem, os resultados de alcance e a apreciação qualitativa dos peritos sugerem potencial pedagógico desta estratégia. Para consolidar a evidência e apoiar a adoção curricular mais ampla, serão necessárias futuras investigações que incluam medidas pré/pós de conhecimento, autoeficácia e satisfação, bem como a aplicação de uma rubrica estruturada com análise de fiabilidade interavaliadores e a exploração da relação entre qualidade dos conteúdos e métricas de engajamento.

6. CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Hailegebreal S, Ayenew NT, Taye BT, Adane MB, Demsie DG, Abate BB. Utilization of information and communication technology (ICT) to educate health professionals and patients: a cross-sectional study. *BMC Med Educ.* 2022;22(1):33. doi:10.1186/s12909-021-03092-6
2. Essig J, Rosin U, Giesler M. Utilizing Instagram as a medium for disseminating visual knowledge in histology: evaluation of the educational value of a social media platform. *Anat Sci Educ.* 2020;13(6):679-689. doi:10.1002/ase.1961
3. Sung YT, Chang KE, Liu TC. The effects of integrating mobile devices with teaching and learning on students' learning performance: A meta-analysis and research synthesis. *Comput Educ.* 2016;94:252-275. doi:10.1016/j.compedu.2015.11.008
4. Bond M, Bedenlier S, Marín VI, Händel M. Emergency remote teaching in higher education: mapping the first global online semester. *Int J Educ Technol High Educ.* 2021;18:50. doi:10.1186/s41239-021-00282-x
5. Henrie CR, Halverson LR, Graham CR. Measuring student engagement in technology-mediated learning: A review. *Comput Educ.* 2015;90:36-53. doi:10.1016/j.compedu.2015.09.005

CAPÍTULO 12

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

Data de submissão: 24/09/2025

Data de aceite: 26/09/2025

Fábia Maria Silva Lins dos Santos

Serviço Nacional de Aprendizagem

Comercial – Senac São Paulo

São Carlos - São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/7641098913550088>

Marcos Canto Machado

Fundação Indaiatubana de

Educação e Cultura

Indaiatuba - São Paulo

<http://lattes.cnpq.br/5044005239386245>

RESUMO: O objetivo do presente estudo foi conhecer o papel do gestor escolar na implantação de metodologias ativas de aprendizagem em uma instituição educacional de ensino profissional do Estado de São Paulo. Por meio de uma pesquisa on-line com perguntas abertas e fechadas, 33 gestores escolares dessa Instituição responderam sobre suas ações e orientações relativas ao tema. Foi possível identificar que 73% entendem que sua prioridade é influenciar pessoas para que estejam motivadas e

mediar os processos administrativos para atingir os fins pedagógicos; 97% deles concordam que o gestor exerce influência nas motivações e competências dos docentes. De todos, 85% afirmam que o docente propõe atividades que permitem a resolução de problemas, investigações e simulações, mas 36% acompanham os projetos dos alunos por meio dos relatos de suas equipes. Do total, 97% entendem que a pesquisa é o recurso metodológico usado na maior parte das aulas, porém, 54% não tem clareza se os docentes apresentam o conhecimento em situações diferentes das tradicionais. Informam estar presentes em diversos momentos das discussões educacionais 64% dos gestores, em compensação, em relação a uma reprovação sem justificativa, 33% entendem que a aluna deverá refazer a prova e não citam outros instrumentos de avaliação. Com base nos resultados, observou-se que esses gestores adquiriram repertório para a identificação e discussão de metodologias ativas, mas ainda têm dúvidas conceituais e em sua maioria não estão muito próximos da sala de aula para identificar, de fato, qual é a metodologia escolhida pelos docentes sob sua gestão. A pouca proximidade pode estar relacionada ao volume de responsabilidades desse diretor, fator que pode ser abordado em futuras pesquisas nessa área.

PALAVRAS-CHAVE: diretor escolar; gestão escolar; projetos; mediação; metodologias ativas.

THE ROLE OF THE SCHOOL MANAGER IN THE IMPLEMENTATION OF ACTIVE METHODOLOGIES IN A VOCATIONAL EDUCATION INSTITUTION

ABSTRACT: The present study shows the role of the school manager in the implementation of active learning methodologies in an educational institution of vocational education in the State of São Paulo. Through an online survey with open and closed questions, 33 school administrators of this institution answered about their actions and orientations related to the topic. It was possible to identify that 73% understand that their priority is to influence people so that they are motivated and mediate the administrative processes to reach the pedagogical ends; 99% of them agree that the manager exerts influence on the motivations and competences of the teachers. Of all, 85% state that the teacher proposes activities that allow solving problems, investigations and simulations, but 36% follow the projects of the students through the report of their team. Of the total, 97% understand that research is the methodological resource used in most classes, but 54% is not clear if teachers present knowledge in situations other than traditional ones. From all, 64% report being present at various moments in the educational discussions but, in relation to an unjustified reprobation, 33% understand that the student should retake the test and do not identify other evaluation instruments. Based on the results, it was observed that these managers acquired a repertoire for the identification and discussion of active methodologies, but still have conceptual doubts and most are not very close to the classroom, to identify, in fact, what methodology chosen by the teachers under their management. The lack of proximity may be related to the volume of responsibilities of this director, a factor that can be addressed in future research in this area.

KEYWORDS: school director; project; mediation; school management; active methodologies.

1. INTRODUÇÃO

A escola tem um papel essencial na construção de valores, pois o currículo deve estar alicerçado não somente no saber fazer, mas também reforçar as competências do saber ser e estar: como os indivíduos se relacionam uns com os outros e mantêm a sua autonomia (Machel, 2024). Estudiosos apontam que o papel do gestor escolar tem sido decisivo como influenciador direto dos resultados do processo ensino aprendizagem para preparar cidadãos melhores, que compreendam mais a si mesmos, a vida e a sociedade (Lück, 2000). Esse gestor não tem um papel claramente definido: a UNESCO (2014), em uma ampla pesquisa sobre a gestão escolar na América Latina, apontou que não existem parâmetros formais para o seu papel no Brasil em comparação com outros países da América Latina. Na educação privada, há uma ampla autonomia concedida aos países latino-americanos estudados. Na literatura, ele é descrito como um gestor da dinâmica social e deve ter a capacidade de influenciar pessoas para que realizem os objetivos de modo voluntário e motivado (Lück, 2000 e 2012). Caberia a cada gestor

mobilizar os participantes da comunidade escolar de forma que seja feita a mediação do administrativo para fins pedagógicos com o objetivo de alavancar processos de formação continuada e em serviço de seus profissionais (Almeida e Rubim, 2004; Paro, 2015). O trabalho do gestor se organizaria em dois campos: o primeiro é a utilização racional dos recursos objetivos. O segundo é a utilização racional dos recursos subjetivos, chamado de coordenação do esforço humano coletivo, ou coordenação (Paro, 2010). Pesquisas apontam que essa coordenação exerceria influência decisiva nas emoções, motivação e confiança do corpo docente e determinariam as relações que se dão no processo pedagógico (Leithwood et al, 2010; Paro 2010). Docentes confiantes assumem a responsabilidade pelo aprendizado dos seus alunos e tendem a buscar metodologias ativas e aprendizagem centrada no aluno (Leithwood et al, 2010). Como Paro (2015) argumenta, levar o aluno a querer aprender é uma competência técnica que o professor deve buscar, pois se refere à natureza do ato educativo. Dessa forma, o docente tem que estar tecnicamente apto para entender que o processo pedagógico deve tomar o educando como sujeito. Uma boa escola, a escola produtiva, é aquela que forma bons cidadãos, pois uma porção de cultura foi incorporada à personalidade do aluno pela ação da escola. Se a direção está imbuída em uma política e uma filosofia da educação, o papel do gestor sintetiza os objetivos que cabem à escola: os objetivos políticos (convivência entre cidadãos com interesses diversificados) e o comprometimento com a construção de personalidades humano-históricas ou o aluno educado. É por meio do caráter dialógico-democrático das relações que se dão no processo pedagógico que há a necessidade da adequação entre os meios administrativos e os fins pedagógicos (Paro, 2015). O presente estudo teve foco no gestor que atua em uma Instituição privada sem fins lucrativos, de Educação Profissional. Entre as suas atribuições estava o acompanhamento e promoção do desenvolvimento individual e colaborativo dos integrantes de sua equipe, para efetivar a Proposta Pedagógica da Instituição. Essa Proposta orientava que as metodologias deviam ser mais participativas, baseadas em situações reais de trabalho, por meio de estudos de caso, pesquisas, solução de problemas, projetos e outras estratégias. O aluno, segundo essa Proposta, deveria ser envolvido ativamente.

Os princípios que constituem as metodologias ativas de ensino dizem respeito: ao aluno como ponto central do processo de ensino e aprendizagem, sua autonomia e reflexão, à problematização da realidade, o trabalho em equipe, a inovação e, para apoiar o processo, um professor mediador, facilitador e ativador (Diesel et al, 2017). A metodologia ativa abrange a pesquisa como princípio pedagógico presente em toda a formação dos que viverão do próprio trabalho em um mundo permanentemente mutável ao estimular

análise crítica, reflexão, investigação e a proposição de soluções ou alternativas profissionais e sociais (SENAC, 2014).

A presente pesquisa foi aplicada em agosto de 2018 como parte do curso de pós-graduação em gestão escolar *lato-sensu* da Esalq/USP. E procurou conhecer se esse gestor, por meio da sua prática, orientações e acompanhamento, buscava a efetivação das metodologias ativas referenciadas na Proposta Pedagógica da Instituição e tentou entender qual sua proximidade com os docentes, de forma a identificar a influência desse gestor nas suas escolhas metodológicas. Além de trazer mais informações sobre os gestores escolares da Educação Profissional, perfil do qual se conhece muito pouco hoje. A pesquisa não abrangeu a interferência das suas outras responsabilidades em sua relação com os docentes.

2. RESPONSABILIDADES CONCORRENTES

As unidades escolares da Instituição pesquisada, ofereciam as modalidades: Educação Profissional Técnica de Nível Médio, Formação Inicial e Continuada (na qual está inclusa a Aprendizagem Profissional de Qualificação), Graduação e Pós-Graduação. As duas primeiras modalidades tinham duas possibilidades de acesso: como bolsa integral ou por compra. A divulgação das vagas acontecia em seu site, redes sociais e campanhas publicitárias. Além disso, os gestores eram orientados a buscar Parcerias com instituições públicas, ONGs ou entidades sem fins lucrativos, para oferecerem turmas gratuitas e assim atender populações desprivilegiadas. Há ainda a modalidade de venda de cursos para empresas privadas ou públicas, cujas turmas exclusivas para esse cliente, são operacionalizadas dentro ou fora da unidade escolar. As unidades escolares do interior de São Paulo atendiam, em média, dez cidades vizinhas. Anualmente todas as unidades, recebiam metas de matrículas e orçamento por sua Diretoria do Estado de São Paulo. As unidades escolares eram divididas por setores: Setor Técnico (ou coordenação de cursos, o qual inclui os profissionais docentes); Secretaria Escolar; Biblioteca; Setor Administrativo e Setor de Atendimento ao Cliente. Cada setor possuía uma liderança, com exceção do setor técnico, que podia ter de dois a quinze coordenadores de curso. O tamanho total das equipes geridas por esses gestores escolares variava de 60 a 300 funcionários, dependendo do porte da unidade escolar, na qual cerca de 60% desse quadro eram de professores e cada unidade contava com um coordenador(a) pedagógico(a). Essa instituição definiu, em seu Regimento Escolar, que o diretor era o responsável pela gestão escolar e administrativa e que o diretor tinha o compromisso do acompanhamento e avaliação do desenvolvimento dos cursos

e programas e dos indicadores educacionais, com vistas a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

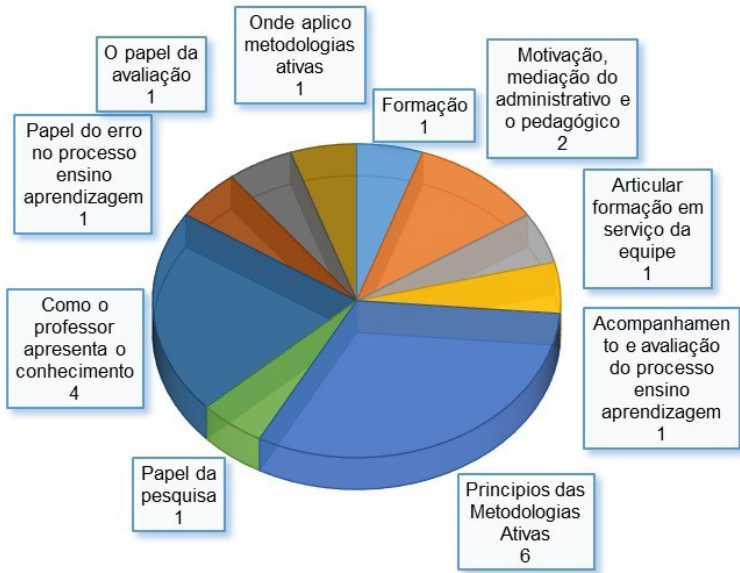
Apresentado esse contexto, sinaliza-se que a efetivação da Proposta Pedagógica da Instituição – e a proximidade com os docentes - concorre com as outras responsabilidades desse gestor. Comparativamente, em uma ampla pesquisa realizada nos países da América do Sul mostra que, em média, os diretores dedicam um quarto do tempo a atividades administrativas (24,84%); em seguida, dedicam 16,54% do seu tempo a supervisionar, orientar e avaliar os professores; 16% a atividades relacionadas com a liderança pedagógica e 42,62% a todas as outras atividades (Murillo e Román, 2013). É importante distribuir a liderança, sem sobrecarregar o trabalho do gestor como último responsável pelo que acontece na escola, pois acaba gerando uma sobrecarga de trabalho e estabelece relações conflituosas no âmbito escolar, o que contribui para gerar o insucesso dos alunos e enfraquecendo o desenvolvimento individual e de grupo (Ahumada, L. et al, 2017; Gadotti e Romão, 2002; Sciotti, 2016). Quando o diretor, puder ter uma função primordialmente pedagógica e social, será um articulador do projeto político pedagógico da escola e o professor por sua vez, poderá interferir e influenciar na gestão da unidade escolar, melhorando a qualidade do próprio trabalho docente (Gadotti e Romão, 2002). Não é foco dessa investigação identificar o impacto das outras responsabilidades no seu acompanhamento pedagógico.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizada uma pesquisa com gestores escolares que atuavam em uma Instituição privada de Educação Profissional, que era constituída por 53 unidades escolares distribuídas no Estado de São Paulo. Esses gestores tinham idades entre 30 e 59 anos e todos tinham graduação, pós-graduação ou mestrado na área de educação. Como metodologia de pesquisa, utilizou-se como referência Bryman (2004) o qual afirma que a combinação de dados quantitativos e qualitativos é útil para garantir a sobreposição dos resultados. Optou-se por um questionário on-line, confeccionado na ferramenta Google Docs, que lhes foi enviado por meio de um link em um e-mail de apresentação e convite, em agosto de 2018. Não foi solicitado que esse gestor se identificasse.

Esse questionário foi criado a partir de uma matriz de amarração, onde conceitos teóricos levantados para a definição do problema de pesquisa (papel da gestão escolar e metodologias ativas), serviram de base para a confecção das perguntas. Essa matriz de amarração foi organizada em dez temas e para cada um deles, o número de perguntas relacionadas:

Figura 1: Tema das perguntas e número de perguntas relacionadas aos temas.



Fonte: Dados originais da pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O questionário foi enviado para 53 diretores escolares da Instituição pesquisada e 33 diretores responderam à pesquisa. As análises são apresentadas a seguir.

4.1. FORMAÇÃO

Dos 33 respondentes, 67% afirmaram ter cursado ou estar cursando uma pós-graduação lato sensu na área de educação, 21% estavam cursando ou finalizaram mestrado em educação, 9% tinham graduação em pedagogia e 3% escolheram outros.

4.2. MOTIVAÇÃO E MEDIAÇÃO DO ADMINISTRATIVO PARA FINS PEDAGÓGICOS

A Pergunta 2 do questionário apresentou, em ordem de prioridade, os itens de maior relevância para o seu papel (Luck, 2012; Paro, 2015):

Tabela 1. Pergunta 2: Em ordem de importância, qual sequência das ações é mais similar as suas prioridades como gestor escolar - da mais importante para a menos importante.

Possibilidades de Resposta	Respondentes
1ª - Coordenar o esforço coletivo e influenciar pessoas para que estejam motivadas; 2ª - Mediar o administrativo para atingir fins pedagógicos; 3ª - Atingir os números propostos;	24

1ª - Coordenar o esforço coletivo e influenciar pessoas para que estejam motivadas; 2ª - Atingir os números propostos; 3ª - Mediar o administrativo para atingir fins pedagógicos;	8
1ª - Atingir os números propostos; 2ª - Coordenar o esforço coletivo e influenciar pessoas para que estejam motivadas; 3ª - Mediar o administrativo para atingir fins pedagógicos;	1

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Historicamente a Instituição valorizava somente os indicadores financeiros e de atendimentos. Há um pouco mais de duas décadas, passou a promover e enfatizar a importância do acompanhamento pedagógico por meio de diversos documentos e projetos. Dessa forma, entende-se por que há um gestor que escolheu o item: Atingir as metas, como principal, sendo a motivação da equipe e mediação como itens secundários. Porém é muito significativo que 97% dos gestores tenham escolhido respostas cuja primeira opção foi a coordenação do esforço coletivo e influenciar pessoas para que estejam motivadas. Como Lück (2012) descreve, um dos grandes desafios da gestão escolar é mobilizar talentos, inspirar pessoas e esforços na busca da melhoria contínua.

Nesse contexto, quando perguntado se concordava com a afirmação: O gestor escolar exerce um papel chave na melhoria dos resultados da escola, ao influenciar as motivações e competências dos docentes, o clima escolar e seu ambiente (Pergunta 3), 97% dos respondentes afirmaram que sim. Essas respostas confirmam as pesquisas de Leithwood et al (2010), Pont et al (2008) e os apontamentos de Lück (2012), os quais observaram a influência do gestor nas emoções, motivação, competência dos docentes e no clima escolar.

4.3. ARTICULAR FORMAÇÃO EM SERVIÇO

O gestor foi questionado de que modo realiza a formação em serviço:

Tabela 2. Pergunta 4: Para realizar a formação em serviço da sua equipe você:

Possibilidades de Resposta	Respondentes
Reúne sua equipe para assistir uma palestra ou discutir textos e orientações, incentivando a busca de soluções sobre os processos administrativos e educacionais	15
Outros	9
Discute os processos administrativos como meio para melhorar os indicadores educacionais da unidade	5
Solicita que a equipe técnica faça reuniões com os docentes e faz alinhamento administrativo com os líderes dos setores	4

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

O formato de apresentação, ou palestra, ainda é o preferido pelos gestores para atingir algumas formações em serviço – sendo contrário ao que descreve Almeida e Rubim (2004), ao colocar que o gestor alavanca processos de educação continuada ao mobilizar os participantes da comunidade escolar, fazendo a articulação do administrativo e o pedagógico. Uma pequena parte dos gestores, escolheram a opção em que a discussão administrativa é meio para melhorar os indicadores educacionais. A minoria terceiriza a discussão educacional aos coordenadores de curso.

4.4. ACOMPANHAMENTO E AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM

Quando indagados se acompanham e avaliam indicadores do processo ensino aprendizagem, a maioria (85%) afirmou acompanhar periodicamente. Um gestor apontou que a instituição não definiu indicadores de aprendizagem (3%). E outros 12% responderam que não fazem o acompanhamento diretamente, pois os coordenadores de cursos e a secretaria realizam o acompanhamento.

Tabela 3. Agrupamento das palavras-chave resultantes da pergunta 5: Se sim, quais indicadores de ensino aprendizagem avalia e acompanha?

Resumo dos indicadores	Quantidade
Evasão/Permanência	17
Reprovação/Reprova na mesma Unidade Curricular	9
Aprovação/Aprovação do diretor	7
Projetos dos alunos	7
Atividade docente	6
Administrativos e Financeiros	5
Frequência	4
Oferta	3
Práticas Valorativas ou pedagógicas	3
Registros educacionais	3
Outros itens variados	17

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

O indicador evasão/permanência recebeu o maior número de citações, mas não o relacionaram com a necessidade de saber as causas. O Regimento da Instituição colocava a necessidade do acompanhamento dos indicadores, com vistas a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, mas não apontava quais eram eles.

4.5. PRINCÍPIOS DAS METODOLOGIAS ATIVAS

Os gestores responderam à pergunta 6, conforme apresentado na Tabela 4.

Tabela 4. Pergunta 6: Com relação ao processo de ensino aprendizagem, qual orientação abaixo está mais próxima da sua prática?

Possibilidades de Resposta	Respondentes
Aulas partem dos planos de curso, para a busca de solução de problemas, investigação e avaliação formativa.	30
O processo educacional é definido pelo coordenador de curso com sua equipe docente de acordo com as necessidades de cada curso.	2
As aulas seguem os planos de curso, exigindo avaliações pontuais do quanto esse aluno entendeu desses conceitos.	1

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

A grande maioria (91%) escolheu o primeiro item, alinhado com a descrição da Proposta Pedagógica da Instituição. Um gestor escolheu o 3o item, demonstrando haver dúvidas sobre o processo de avaliação formativa. Conforme a Proposta Pedagógica da Instituição, avaliar faz parte do processo educacional de forma qualitativa e diagnóstica. Dois gestores (6%) escolheram a alternativa onde é delegada aos coordenadores de curso a orientação sobre o processo de ensino aprendizagem. Dessa forma, entende-se que eles não se envolvem com as escolhas metodológicas.

Na Pergunta 7, um gestor escolheu a opção em que a contratação dos docentes é de responsabilidade da equipe de coordenação de cursos; resposta que também exige o gestor da orientação metodológica. A maioria dos gestores, (85%) escolheu a alternativa em que o docente, partindo do plano de curso, propõe atividades que permitam a resolução de problemas, investigações e simulações - também confirmando o que diz a Proposta Pedagógica da Instituição e o que Diesel et al (2017) descrevem que, para apoiar as metodologias ativas é necessário que o professor seja mediador.

Tabela 5. Pergunta 7: Os docentes são contratados, orientados e desenvolvidos para que:

Possibilidades de Resposta	Respondentes
Partindo do plano de curso, proponham atividades que permitam a resolução de problemas, investigações e simulações.	28
Outros.	3
A contratação e formação dos docentes é responsabilidade da equipe técnica, que contrata profissionais com conhecimento técnico reconhecido pelo mercado.	1
Apresentem os conteúdos nas unidades curriculares e orientem os alunos na confecção de um trabalho de conclusão de curso, por meio de aulas teóricas e práticas;	1

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Outro gestor escolheu o item: *apresentem os conteúdos nas unidades curriculares...* Nessa afirmativa também está implícita a dicotomia da teoria *versus* a prática, o que não condiz com o que se espera das metodologias ativas, em que o aluno é o ponto central do processo de ensino aprendizagem, exigindo sua autonomia e reflexão contínuas (Moran, 2013). Ainda em “outros”, um deles diz identificar docentes mediadores pois são os que “avaliam ações e inações dos alunos de forma individualizada”. Essa escrita reforça os textos de Paro (2015), o qual coloca que o educador precisa levar em conta as condições em que o educando se faz sujeito, levando-o a querer aprender.

E sobre o acompanhamento dos projetos dos alunos (Pergunta 8), apresentaram-se as seguintes alternativas:

Tabela 6. Pergunta 8: Como você acompanha e discute o andamento dos projetos dos alunos?

Possibilidades de Resposta	Respondentes
Participo de algumas reuniões de planejamento coletivo e discussões dos temas geradores de algumas turmas.	17
Nas reuniões pedagógicas os técnicos e docentes compartilham os projetos em andamento.	12
Ao final do curso, os alunos apresentam seus trabalhos de conclusão e, quando é possível, eu assisto.	4

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Quando questionado: Você identificou que, em determinada área, os docentes fazem somente apresentações e realizam atividades avaliativas pontuais. Você entende que é necessária alguma revisão desse processo ensino aprendizagem? (Pergunta 9). Quase todos responderam que o processo deveria ser reavaliado. Em um comentário um gestor aponta: “as avaliações pontuais, (,,,) demonstram a foto, porquanto que o processo de desenvolvimento deve ser visto como filme”. Outro gestor responde entender a necessidade de revisão do processo. Em mais um depoimento, descreve que é de responsabilidade do setor de coordenação desenvolver os docentes. Houve uma resposta que discordou em partes, dizendo que “se essas avaliações pontuais são estratégias para conhecer o que não pode ser percebido no dia a dia da sala de aula, não precisa haver intervenção no processo.”.

As propostas inovadoras são tratadas como oportunidades para realizar a mediação administrativa para atingir os fins pedagógicos em 82% das respostas.

Tabela 7. Pergunta 10: Como são tratadas propostas inovadoras - projetos de alunos ou sugestões dos professores - que quebram padrões estabelecidos e regras institucionais?

Possibilidades de Resposta	Respondentes
São acolhidas e no meu papel de gestor, faço a mediação administrativa para atingirmos o propósito pedagógico	27
São acolhidas, mas devem ser adaptadas as orientações institucionais	6

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Essas respostas condizem com o que Paro (2015) aponta sobre o papel do gestor que entende que o pedagógico dá razão ao administrativo. Por outro lado, 18% entendem que a inovação deve ser adaptada as regras institucionais - ação que pode engessar as iniciativas relacionadas aos projetos reais, por exemplo.

Na Pergunta 11, buscou-se identificar formatos de acompanhamento das aulas:

Tabela 8. Pergunta 11 do questionário: Consigo identificar...

Possibilidades de Resposta	Respondentes
Como os docentes realizam a mediação dos alunos, pois estou presente em diversos momentos de discussões educacionais.	21
As metodologias usadas pelos docentes, pois discuto com os coordenadores de curso a respeito do processo ensino aprendizagem.	11
Como acontece o processo ensino aprendizagem porque assisto aulas aleatoriamente ao longo do ano.	1

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

A maioria dos gestores aponta observar o docente em diversos momentos (como reuniões pedagógicas, apresentações de projetos, reuniões de planejamento) e isso lhes permite identificar o formato com que os docentes medeiam as aulas, mas somente um assiste aulas aleatoriamente ao longo do ano.

4.6. PAPEL DA PESQUISA

Quase todos os gestores afirmam que a pesquisa é o recurso usado na maior parte das aulas (Tabela 9).

Tabela 9. Pergunta 12: Como a pesquisa é utilizada nos cursos dessa unidade escolar?

Possibilidades de Resposta	Respondentes
A pesquisa é um recurso usado na maior parte das aulas, pelos grupos de alunos e incentivada pelos docentes.	32
A pesquisa é usada na unidade curricular do projeto integrador, quando os alunos precisam ter argumentos e referenciais teóricos para o trabalho de conclusão de curso.	1

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Isso confirma que, para aqueles que vivem em um mundo permanentemente mutável, a pesquisa deve ser o princípio pedagógico presente em toda formação, estimulando a reflexão e a busca de soluções (SENAC, 2014).

Outro gestor (3%) escolheu a opção: A pesquisa é usada na unidade curricular do projeto integrador (...): o que não é condizente com a Proposta Pedagógica, pois a pesquisa deve ocorrer em todo o curso, já que o projeto integrador é uma parte do curso técnico nessa Instituição.

4.7. COMO O PROFESSOR APRESENTA CONHECIMENTO

A Tabela 10, mostra que a maioria das respostas (91%) relacionadas as estratégias escolhidas pelas equipes, reforçou a importância do projeto. No item outros, um dos gestores (6%) enfatiza que a estratégia “deve olhar para a singularidade do grupo, a qual influencia a escolha do caminho.”.

Tabela 10. Pergunta 13: Para atingir as competências descritas nas unidades curriculares dos cursos técnicos, qual estratégia usualmente escolhida pela sua equipe?

Possibilidades de Resposta	Respondentes
Os alunos são convidados a discutir e propor projetos como resposta a problemas decorrentes dos temas geradores;	30
Outros	2
Os professores apresentam os conteúdos durante as unidades curriculares, que serão usados posteriormente no projeto integrador, para a criação de um trabalho de conclusão de curso.	1

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Em um segundo depoimento, há a análise da iniciativa do professor, citando que “outras já mais sintonizadas convidam os alunos a propor projetos”. Apenas um gestor escolheu a terceira alternativa da Pergunta 13. Ainda estamos falando de uma estrutura onde a teoria precede a prática, e há menção a um TCC.

Quando os gestores precisaram relacionar os projetos desenvolvidos pelos alunos com os produtos que geram, 52% afirmaram que os projetos apresentam soluções para as suas comunidades, confirmando a literatura sobre metodologias ativas ao estimular análise crítica, reflexão, investigação e a proposição de soluções ou alternativas profissionais e sociais (SENAC, 2014). Quando escolhe o item: fazem relação com os conceitos dos planos de curso e os alunos estão prontos para procurar emprego (45%), talvez demonstre que, apesar do projeto, esse está voltado para a prática profissional hipotética. Nesse item, um gestor apenas não quis opinar sobre os projetos dos alunos, delegando-os aos coordenadores de cursos. Os dados são apresentados na Tabela 11:

Tabela 11. Pergunta 14: Na sua avaliação, os projetos desenvolvidos pelos alunos...

Possibilidades de resposta	Respondentes
Apresentam soluções para problemas das comunidades onde esses alunos vivem	17
Fazem relação com os conceitos dos planos de curso e os alunos estão prontos para procurar emprego quando o curso acaba	15
Os coordenadores orientam os docentes diretamente sobre os projetos que os alunos desenvolvem	1

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Quando indagados sobre o objetivo das reuniões pedagógicas (Tabela 12), grande parte deles (82%) escolheu a alternativa onde a intenção é promover a discussão entre docentes e coordenadores de cursos sobre o processo ensino aprendizagem. Quando escolheu o item “outros”, o gestor complementa dizendo que escolhe todas as opções disponíveis e mais a formação docente.

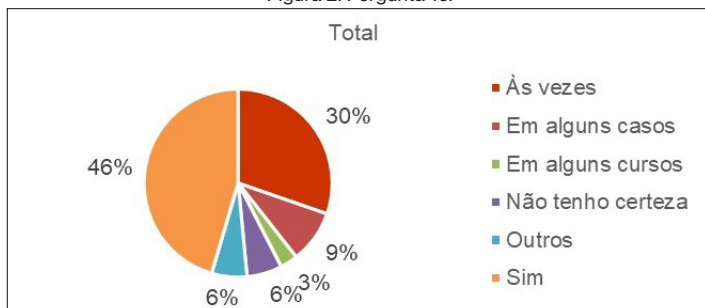
Tabela 12. Pergunta 15: As reuniões pedagógicas são promovidas para...

Possibilidades de resposta	Respondentes
Promover a discussão entre docentes e coordenadores acerca do processo ensino aprendizagem e de troca entre os envolvidos, sobre as experiências pedagógicas	27
Outra possibilidade	5
Propiciar a apresentação de conceitos educacionais ou projetos institucionais	1

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Para conhecer se os alunos têm oportunidade de entender os conceitos em contextos diversificados (Libâneo, 2011), foi apresentada a Pergunta 16. Conforme Figura 3, há uma diversidade de respostas, mas a maioria está concentrada no sim (46%) e às vezes (30% das respostas). Sendo assim, mais da metade (54%) dos gestores não consegue confirmar que a proposta de diversificação metodológica em sala acontece sempre.

Figura 2. Pergunta 16.



Fonte: Resultados originais da pesquisa.

O professor que só faz a transmissão de conteúdo palestrando, não habilita o aluno a entender os conceitos de outras formas, aprendendo com os outros alunos ou em ambientes diferentes (Meirieu, 1998; Libâneo, 2011)

4.8. PAPEL DO ERRO

A seguir, o gestor escolheu a opção que melhor representava o papel do erro.

Tabela 13. Pergunta 17: Nessa escola, os erros dos alunos:

Possibilidades de resposta	Respondentes
Fornecem informações para os docentes reverem suas aulas.	14
São parte do processo de desenvolvimento do projeto e do trabalho de conclusão do curso.	12
São identificados em momentos específicos durante o processo de avaliação formativa e individual e no trabalho de conclusão do curso.	7

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Como opção escolhida pela maioria (43%), o erro tem o papel de mostrar aos docentes quais estratégias devem ser revistas (Brasil, 1997). Mais uma vez, os gestores quando expostos ao termo trabalho de conclusão de curso tiveram o entendimento de que é parte do processo de avaliação continuada haver um trabalho de conclusão. Dessa forma, 36% escolheram o segundo item. O terceiro item, com 21% das respostas, traz outras divergências, pois cita momentos específicos e o trabalho de conclusão de curso. Conforme documento interno que orienta sobre avaliação continuada, espera-se que os resultados dos projetos dos alunos possam assumir diferentes formatos: produções (vídeos, manuais, maquetes, fotos, relatórios etc.), processos, eventos (desfiles, exposições, festas etc.).

4.9. AVALIAÇÃO

A Pergunta 18 pedia que os gestores resolvessem o problema a seguir: “A unidade escolar recebeu um e-mail de reclamação, onde uma aluna relata que faltou no dia da prova e que estava reprovada. Qual seria sua orientação para resposta?” Em sua maioria, os gestores querem entender se houve a reprova por causa de uma avaliação somente e entendem que é importante rever todo o processo, para avaliar se há problemas com a avaliação formativa. Para outros cinco gestores, a solução é encaminhar para um fluxo de solicitação, onde sugerem que a aluna peça uma nova avaliação, justificando-a. Ou ainda que a aluna deverá requerer revisão ou recuperação de aprendizagem. Dessa forma, a chance de a aluna ter sua reprovação mantida parece ser alta.

Tabela 14. Resumo das respostas para a Pergunta 18:

Ação sugerida pelo gestor	Respondentes
Rever o processo.	14
Verificar como aconteceu o processo e dar nova chance a ela, caso exista.	6
A aluna deverá requerer nova prova.	5
Peço para a área técnica rever o processo junto com os docentes.	4
A aluna deverá ter outra chance.	2
Ouvir os docentes.	1
Rever o processo, mesmo que o motivo da falta for banal	1

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

Ao ocorrer a reclamação, o gestor deveria entender que precisa realizar a gestão do processo de ensino aprendizagem. Cria-se, então, a oportunidade para rever o planejamento, reformular as situações de aprendizagem, pesquisar e utilizar novos recursos didáticos, conforme o documento interno sobre Avaliação.

4.10. FORMATOS DE APLICAÇÃO DAS METODOLOGIAS ATIVAS

Na Pergunta 19, três gestores escolheram a opção em que só é possível a aplicação nos projetos integradores (que é uma unidade curricular do curso técnico). Dessa forma, apesar da Proposta Pedagógica orientar que o aluno deve ser centro do processo ensino aprendizagem, essas respostas são contraditórias pois dão a entender que somente no projeto integrador o aluno participa de forma ativa.

Tabela 15. Pergunta 19: A formação da equipe em metodologias ativas e estratégias de aprendizagem centradas no aluno favorece:

Possibilidades de resposta	Respondentes
a aplicação em todos os cursos: livres, técnicos e até em eventos	29
a aplicação dessas metodologias nos projetos integradores	3
não consigo avaliar ainda, porque estamos desenvolvendo os professores docentes para essa prática.	1

Fonte: Resultados originais da pesquisa.

5. CONCLUSÕES

O estudo realizado com 33 gestores de uma Instituição de ensino profissional do Estado de São Paulo, demonstra que eles se preocupavam em motivar sua equipe, mediar o administrativo para fins pedagógicos e identificaram nas alternativas apresentadas no questionário, ações que são significativas para a implementação de metodologias ativas

em sala da aula. Ainda assim, quando questionado de forma aberta sobre essa ação e acompanhamento, percebeu-se que uma parte deles está distante da sala de aula e não sabe em detalhes, como se dá a prática pedagógica do docente. Em aproximadamente um terço dos casos, o trabalho desse docente não é orientado pelo diretor diretamente, e sim pela equipe de coordenação de cursos e alguns gestores entendem que não é seu papel orientar o docente. Essa terceirização da mediação pedagógica também o afasta dos objetivos políticos que são inerentes a busca de formação do aluno educado (Paro, 2015). A equipe de coordenação de cursos também pode ter filtros no entendimento sobre a Proposta Pedagógica. A presente pesquisa identificou que pelo menos um terço dos respondentes tem dúvidas como implementar metodologias ativas, ainda que saibam identificar elementos que dizem respeito a elas.

Para aprofundamento dessas informações, sugere-se usar de outras possibilidades de pesquisa. Seria interessante comparar se os diretores que atuam sob divisão de trabalho entre o diretor administrativo e o diretor pedagógico conseguem estar mais próximos das escolhas metodológicas dos professores. Nessa pesquisa não foi avaliado como as outras responsabilidades desse gestor rivalizam com o tempo para orientar os docentes.

REFERÊNCIAS

- AHUMADA, L., GONZÁLEZ, A., PINO-YANCOVIC, M. Y MAUREIRA, O., 2017. Liderazgo distribuido en establecimientos educacionales: Recurso clave para el mejoramiento escolar. Informe Técnico N° 7. LIDERES EDUCATIVOS, Centro de Liderazgo para la Mejora Escolar: Chile. Disponível em: <https://www.lidereseducativos.cl/recursos/liderazgo-distribuido-en-establecimientos-educacionales-recurso-clave-para-el-mejoramiento-escolar/>. Acesso em: 13 set. 2025.
- ALMEIDA, M. E. B.; RUBIM, L. C. B., 2004. O papel do gestor escolar na incorporação das TIC na escola: experiências em construção e redes colaborativas de aprendizagem. PUC-SP. São Paulo, SP, Brasil. Disponível em http://www.eadconsultoria.com.br/matapoio/biblioteca/textos_pdf/texto04.pdf. Acesso em: 15 abr. 2018.
- BRASIL, 1997. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais. Secretaria de Educação fundamental, Brasília, DF, Brasil. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 08 maio 2018.
- BRYMAN, A. Social Research Methods. (2ª ed). Oxford: Oxford University Press, 2004.
- DIESEL, A.; BALDEZ, A.; MARTINS, S., 2017. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. Revista Thema, 14(1): 268–288. Disponível em: <<http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404>>. Acesso em: 8 de maio de 2018.
- GADOTTI, M; ROMÃO, J. E., 2022. Capítulo 7: Diretores Escolares e Gestão Democrática da Escola. In: Autonomia da escola: princípios e propostas. Moacir Gadotti e José E. Romão (orgs.) – 5ª ed. – São Paulo: Cortez, Instituto Paulo Freire (Guia da Escola Cidadã); v. 1.

LEITHWOOD, K.; PATTEN, S.; JANTZI, D., 2010. Testing a conception of how school leadership influences student learning. *Educational Administration Quarterly*. 46(5): 671–706. Disponível em: <<http://eaq.sagepub.com/content/46/5/671>>. Acesso em: 15 abr. 2018.

LIBÂNEO, J. C., 2011. Didática e trabalho docente: a mediação didática do professor nas aulas. p. 84–99. In: J. C. Libâneo, M. V. R. Suanno, & S. V. Limonta. *Concepções e Práticas de Ensino num Mundo em Mudança*. CEPED/Editora PUC Goiás. Goiânia, Goiás, Brasil. Disponível em <<http://professor.pucgoias.edu.br/SiteDocente/admin/arquivosUpload/5146/material/DIDÁTICAETRABALHO DOCENTE 2011.doc>>. Acesso em: 8 maio 2018.

LÜCK, H., 2000. Perspectivas da gestão escolar e implicações quanto à formação de seus gestores. *Em Aberto*, 17(72): 11–33. Disponível em: <http://lms.ead1.com.br/upload/biblioteca/curso_4392/fron00lbi6.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2018.

Lück, H., 2012. *Liderança em Gestão Escolar*. Editora Vozes Limitada. Petrópolis, RJ, Brasil. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=1NYbBAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 6 set. 2018.

MACHEL, G., 2024. Palestra magna de abertura – Por que uma nação precisa de um bom currículo? A visão de Graça Machel. 5º Fórum Internacional Senac de Educadores. Disponível em: <https://eventos.sp.senac.br/evento/5o-forum-internacional-senac-de-educadores/?ad=SiteEventos>. Acesso em: 16 set. 2025.

MEIRIEU, P. *Aprender... sim, mas como?* Tradução de Vanise Pereira Dresch; consultoria de Maria da Graça Souza Horn e Heloísa Schaan Solassi. 7. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

MORAN, J., 2013. *Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda*. USP. São Paulo, SP, Brasil. Disponível em: <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/metodologias_moran1.pdf>. Acesso em: 05 maio 2018.

MURILLO, T. F. J.; ROMÁN C. M. La distribución del tiempo de los directores de escuelas de educación primaria en américa latina y su incidencia en el desempeño de los estudiantes, *Revista de Educación*, 361. Mayo-agosto 2013, pp. 141-170 Fecha de entrada: 22-10-2010 Fecha de aceptación: 27-04-2011. Disponível em: <https://www.educacionfpydeportes.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/2013/re361/re361-06.html>. Acesso em: 22 set. 2025.

Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. UNESCO. 2014. *El Liderazgo en América Latina y El Caribe: Un Estado del Arte con Base en Ocho Sistemas Escolares de la Región*. Disponível em: <<http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002327/232799s.pdf>>. Acesso em: 15 abr. de 2018.

PARO, V. H., 2010. A educação, a política e a administração: reflexões sobre a prática do diretor de escola. *Educação e Pesquisa*. 36(3): 763–778. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-970220100003000008&lang=pt>. Acesso em: 08 abr. de 2018.

PARO, V. H. *Diretor escolar: educador ou gerente?* 56a ed. São Paulo: Cortez Editora, 2015.

PONT, B.; NUSCHE, D.; MOORMAN, H., 2008. *Improving School Leadership, Volume 1 Policy and Practice*. OECD Publishing. Paris, França. Disponível em: <https://read.oecd-ilibrary.org/education/improving-school-leadership_9789264044715-en#page1>. Acesso em: 15 abr. 2018.

SCIOTTI, L. M. S., 2016. *Horizontes para a liderança: para onde nos levam nossos modelos, crenças e ações*. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2016.

Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial [SENAC], 2014. *Diretrizes da Educação Profissional do Senac*. Disponível em: <<http://www.extranet.senac.br/diretrizesnacionais/docs/Diretrizes Ed. Prof. Senac.pdf>>. Acesso em: 08 maio 2018.

CAPÍTULO 13

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

Data de aceite: 26/09/2025

Alma Lucía Hernández Vera

CECyT No. 13 “Ricardo Flores Magón” del
Instituto Politécnico Nacional
Ciudad de México, México
<https://orcid.org/0000-0002-8977-5624>

Alicia Sánchez Jaimes

CECyT No. 13 “Ricardo Flores Magón” del
Instituto Politécnico Nacional
Ciudad de México, México
<https://orcid.org/0000-0002-4416-8249>

Oralia Martínez Salgado

CECyT No. 13 “Ricardo Flores Magón” del
Instituto Politécnico Nacional
Ciudad de México, México

RESUMEN: Las Unidades Académicas de prestigio como el Instituto Politécnico Nacional cada día ha cobrado mayor importancia para el sector productivo, empresarial y social, es una fuente de semilleros de recursos humanos calificados además de contar con centro de investigación especializada, de ahí la importancia para que ambas partes, Unidad Académica, empresa conforme un excelente

binomio de colaboración y beneficio mutuo, es ahí donde el docente en su papel de tutor juega un papel fundamente, de ahí interés del presente trabajo, con algunas consideraciones en torno al Modelo de Integración Social que IPN ha implementado.

PALABRAS CLAVE: Modelo Educativo; Integración Social; vinculación con el entorno.

SOME CONSIDERATIONS ON THE TUTOR'S PARTICIPATION IN OUTREACH, AS PART OF THE SOCIAL INTEGRATION MODEL OF THE I.P.N

ABSTRACT: In recent years, some international organizations and national programs have emphasized the need to have an educational system that maintains greater interaction with the productive and service sectors in order to favor, not only teaching, research and extension, but also the benefits among the participants. In this context, the Instituto Politécnico Nacional has proposed academic reform, one of its main axes being the Social Integration Model, where linking is one of the fundamental activities to increase its interaction with the public sectors.

KEYWORDS: Educational Model; Social Integration; connection with the environment.

1. INTRODUCCION

En los últimos años, tanto diversas organizaciones internacionales, así como los

programas nacionales en el ámbito educativo han enfatizado la necesidad de contar con un sistema que mantenga una mayor interacción con los sectores productivos y de servicios con la finalidad de favorecer, no sólo la docencia, la investigación y la extensión, sino también los beneficios entre los participantes. Es ahora que por fin se comienza a ver a las Unidades Académicas (UA), como una fuente potencial de innovación tecnológica para el sector productivo y éste a su vez, ve a las Unidades Académicas como un semillero de ideas que conducen a una mayor competitividad en el mercado. En este contexto, el Instituto Politécnico Nacional ha planteado la reforma académica, siendo uno de sus principales ejes el Modelo de Integración Social, en donde la vinculación es una de las actividades fundamentales para incrementar su interacción con los sectores públicos, privados y sociales. Partiendo de esa base la incursión del docente con la vinculación es fundamental y el trabajo que el tutor inyecte a ésta, doblemente más, de ahí el interés en realizar algunas reflexiones sobre las exigencias del Modelo de Integración Social y la articulación con el quehacer tutorial ya que es una herramienta primordial para su implementación y el cumplimiento de su misión.

2. DESARROLLO

El Instituto Politécnico Nacional es una institución educativa del Estado con personalidad jurídica y patrimonio propio, es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Educación Pública, de acuerdo con su Ley Orgánica. Entre las finalidades de su creación podemos mencionar entre otras: realizar investigación científica y tecnológica con visitas al avance del conocimiento, al desarrollo de la enseñanza tecnológica y al mejor aprovechamiento social de los recursos naturales y materiales, así como, participar en los programas que para coordinar las actividades de investigación se formulen para la planeación y desarrollo de la Política Nacional de Ciencia y Tecnología, de acuerdo con los requerimientos del desarrollo económico, político y social del país (IPN, Materiales para la Reforma, Un nuevo Modelo Educativo No. 1, 2004).

Además entre sus atribuciones se señalan, entre otras, la de promover el intercambio científico, tecnológico y cultural con instituciones educativas y organismos nacionales, extranjeros e internacionales: establecer y desarrollar los medios y procedimientos que permitan a los estudiantes incorporarse a los programas de investigación científica y tecnológica: prestar servicios de asesoría a los sectores públicos, social y privado, Estados y Municipios que lo soliciten, en la elaboración y desarrollo de planes y programas de investigación científica y tecnológica para la capacitación del personal de dichos sectores y entidades, así como para la solución de problemas

específicos relacionados con los mismos y con los problemas concretos de la actividad tecnológica en lo general.

Tomando en consideración lo anterior y con la finalidad de orientar las tareas que consoliden la transformación emprendida de manera que se alcancen mayores niveles de calidad y pertinencia, se han planteados seis Líneas Estratégicas de Acción, entre las que destaca, por la naturaleza del presente trabajo la Línea Estrategia No. 3 Responsabilidad y relación con el entorno. En ella, se refiere que el Instituto concibe la relación con la sociedad como una interacción bidireccional, mutuamente enriquecedora, que busca la participación conjunta en la identificación de requerimientos, demás y soluciones con el propósito de transferir los resultados de la formación, la investigación, el desarrollo de tecnología y la cultura hacia los distintos sectores sociales, productivos, gubernamentales y académicos, por ellos, desde hace algunos años, ha centrado sus acciones en el logro de tres grandes propósitos, entre los que se encuentra la búsqueda de una vinculación mucho más dinámicos y enriquecedora con el entorno.

En este sentido, el Politécnico, entiende por vinculación no sólo un proceso integral que articula las funciones sustantivas y los servicios para su interacción eficaz y eficiente con el entorno, sino que también toma en cuenta un concepto más amplio de relación con el entorno que abarca: programas académicos, de investigación y extensión que impulsen la incubación y progreso de empresas; el liderazgo social y empresarial de sus alumnos, un modelo de investigación basado en redes de cooperación que fomenta la generación, uso, circulación y protección del conocimientos; una mayor y más estrecha relación con Instituciones Nacionales e Internacionales y una importante presencia en el ámbito internacional.

Así, es concepción más amplia de la vinculación, que ahora adopta el IPN, se plasma en un Nuevo Modelo de relación con el entorno. El Modelo de Integración Social que comprende también a la extensión y difusión, la internacionalización y la cooperación, constituyéndose, el Modelo, en un elemento estratégico para el cambio y el desarrollo institucional, de manera que se juegue un papel más efectivo en el crecimiento económico del país y en la formación de mejores profesionistas.

El Modelo de Integración Social tiene como misión:

"La función de Integración Social del IPN articula: la docencia, la investigación, la extensión y difusión, la vinculación, la internacionalización, y la cooperación. Tal articulación tiene como propósito asegurar una eficiente y pertinente relación con el entorno, mutuamente beneficiosa, coparticipativa y corresponsable, que contribuya al mejoramiento de las tareas institucionales y al desarrollo de la sociedad; amplíe la participación institucional en la atención a las necesidades de los diferentes sectores; garantice a sus alumnos una formación de alta calidad y pertinencia, y favorezca un mayor reconocimiento de la labor del

En el Modelo de Integración Social se dice que la vinculación permite afrontar el reto del desarrollo científico y tecnológico del país, mediante las acciones conjuntas que relacionan a las instituciones educativas con el mundo del trabajo. Por ello, incide en la transformación y mejoramiento de los distintos sectores productivos, y en la formación de sus estudiantes, al desarrollar actividades de aplicación y transferencia. Además, el Modelo establece una estructura propia, que descansa en las Unidades Académicas que por la especialización de sus funciones pueden ser: escuelas del nivel medio superior y superior, unidades interdisciplinarias, centros de educación continua y a distancia y centros investigación, vinculación o servicios, aquellas que desarrollan las funciones básicas de docencia, investigación y extensión.

3. PROPUESTA DE TRABAJO

Aterrizar la implementación del Modelo de Integración Social en la diferentes Unidades Académicas en un gran reto, en el que juegan un papel fundamental los diferentes actores involucrados en el escenario, los beneficios que de esta vinculación emanen son muchos y muy diversos entre los cuales se pueden mencionar:

1. La Sociedad:

- La vinculación impulsa el desarrollo económico, social y tecnológico de un país.
- Los proyectos resultan en tecnologías más avanzadas y productivas.
- Estimula la creación de nuevas empresas y fuentes de empleo.
- Vincula a los académicos con las realidades del trabajo en los sectores privado y público.
- Responde a las necesidades para la investigación aplicada.

2. Las Unidades Académicas:

- Facilitan la integración de teoría y práctica en el plan de estudios
- Obtienen ingresos y otros beneficios alcanzables solamente en el ámbito académico.
- Fortalecen actitudes y conductas emprendedoras
- Encuentran en la práctica problemas reales que puedan ser tratados y analizados académicamente: por ejemplo, en proyectos, escritos semestrales o tesis.

- Aprovechan más del servicio social y de las prácticas y residencias profesionales.
- Gozan de la satisfacción de haber realizado un proyecto real que deja beneficios concretos a la sociedad.
- Permiten su actualización continua al terminar la carrera académica.
- Obtienen becas y apoyos financieros para su participación en proyectos.
- Obtienen conocimientos de la ciencia y tecnología y su aplicación.
- Pueden acceder a los laboratorios y bibliotecas de las Empresas y Organizaciones.
- Realizar proyectos en las Empresas que les pueden contar al terminar la carrera académica, facilitando el ingreso al mundo del trabajo profesional y pueden ser una opción de titulación.
- Establecer contactos personales y profesionales que puedan resultar en empleo.

3. Las Empresas:

- Tienen acceso a los conocimientos especializados y expertos de las Unidades mediante la venta de proyectos y servicios
- Proyectan una imagen positiva de la institución
- Obtienen acceso al talento intelectual, ideas, conocimientos expertos, resultados de investigación y métodos de entrenamiento que rigen en el sector productivo.
- A través de proyectos, proporcionan a los estudiantes experiencia en la práctica que profundiza y complementa el trabajo en el aula, y más tarde, les permiten actuar como cuadros de transformación.
- Mediante proyectos, adquieren información para la actualización curricular, y a evaluar la validez de la oferta académica y los títulos que otorga.
- Pueden enterarse de herramientas y procesos administrativos, estratégicos de mercadotecnia y mecanismo de servicios de clientes útiles para adaptarse al ámbito académico.
- Se enteran de los nuevos procesos de producción y nuevas tecnologías adaptadas por las empresas.

4. Para los estudiantes:

- Enriquecen, profundizan y consolidan los conocimientos adquiridos en el aula mediante proyectos en el ámbito de trabajo profesional,

aplicando teorías a problemas y situaciones reales.

- Adquieren en la práctica conocimientos y experiencias no alcanzadas solamente en el ámbito académico.
- Fortalecen actitudes y conductas emprendedoras
- Encuentra en la práctica problemas reales que puedan ser tratados y analizados académicamente: por ejemplo, en proyectos escritos, semestrales o tesis.
- Aprovechan mejor el servicio social y de las prácticas y residencias profesionales.
- Gozan de la satisfacción de haber realizado un proyecto real que deje beneficios concretos a la sociedad.
- Permiten su actualización continua al terminar la carrera académica.
- Obtienen becas y apoyos financieros para su participación en proyectos.
- Obtienen conocimientos de la ciencia y tecnología y su aplicación.
- Pueden acceder a los laboratorios y bibliotecas de las Empresas y Organizaciones.

Realizan proyectos en las Empresas que les pueden contar al terminar la carrera académica, facilitando el ingreso al mundo del trabajo profesional y pueden ser una opción de titulación.

- Establecer contactos personales y profesionales que puedan resultar en empleo.

5. Las Empresas:

- Tienen acceso a los conocimientos especializados y expertos de las Unidades
- Académicas, a los resultados de investigación y a los laboratorios, bibliotecas y centros.
- Cuentan con profesionales egresados de las Unidades Académicas, mejor preparados y actualizados.
- Tienen oportunidades para aplicar los resultados de investigación e innovaciones a la generación de productos y servicios.
- Llegan a conocer que las Unidades Académicas pueden dar soluciones a sus problemas y apoyar en la introducción de estrategias de control de calidad y reingeniería.
- Fortalecen la empresa en áreas clave, como:

- Administração y control.
- Conocimientos y habilidades de los empleados.
- Consolidación de su estructura.

El reto es grande y los beneficios mayores de ahí el interés de destacar el papel fundamental que el docente como tutor tendrá que desarrollar teniendo como principal misión impactar y motivar al estudiante a participar activamente en los proyectos de vinculación desarrollando con ello el proceso de aprender y adquirir competencias. Para lograrlo, el tutor debe:

- Motivar a los estudiantes a aprender y a investigar, especialmente en el campo profesional
- Actuar como asesor (*coach*) y catalizador del aprendizaje, incluyendo el autoaprendizaje, no como figura autoritaria.
- Crear condiciones en las que el estudiante integre el saber cómo con el saber hacer.
- Saber integrar actividades de vinculación en su curso.
- Ser innovador en cuanto a la elaboración de proyectos de clase que combinen teoría y práctica, y al desarrollo de oportunidades para participar en la vinculación.
- Formar equipo con sus estudiantes en actividades que faciliten el aprendizaje en la práctica.

Para lograrlo, es importante que el tutor participe en proyectos de vinculación, y que las Unidades Académicas reconozcan dicha participación como parte básica de su desempeño, proporcionando los reconocimientos, promociones y otras recompensas apropiadas.

De igual importancia es que las máximas autoridades de las Unidades Académicas establezcan las políticas y otras condiciones que permitan al tutor responder a estos retos y beneficios educativos que se desprenden de la vinculación.

4. CONCLUSIONES

El mundo globalizador está exigiendo cada día más la incorporación de la vinculación en las instituciones educativas, convirtiéndose también en una de las misiones fundamentales y necesarias.

El Instituto Politécnico Nacional no puede ser ajeno a estas exigencias, de ahí el interés de implementar el Modelo de Integración Social opere, contribuyendo con su quehacer al involucramiento de los alumnos en la realización de proyectos

de investigación e innovación tecnológica que impacten en la solución de problemas reales, potencializando sus habilidades, destrezas y contribuyendo así con la formación de competencias.

Para incursionar en estos terrenos, se requerirá de un tutor capacitado, comprometido con los constantes cambios tanto en el proceso de aprendizaje como con las exigencias del entorno, hábil para articular la práctica con la teoría y sobre todo y lo más importante comprometido con el nuevo proyecto académico del Instituto Politécnico Nacional.

BIBLIOGRAFÍA

I.P.N. (octubre de 2004). *Materiales para la Reforma “Modelo de Integración Social del IPN” Cuaderno No. 6*. Obtenido de Programa Estrategico de Vinculación, Internacionalización y Cooperación: https://www.ipn.mx/assets/files/tecnopoli/files/Modelo_de_Integraci_n_Social_del_IPN.pdf

I.P.N. (Octubre de 2004). *Materiales para la Reforma , “Un nuevo Modelo Educativos para el IPN” Cuaderno No. 1*. Obtenido de <https://www.ipn.mx/assets/files/seacademica/docs/RecursosDigitales/MPLRI3BCD.pdf>

I.P.N. (febrero de 2015). *Manual fr ptovrfimirnyo fr ls Dirección de Evaluación*. Obtenido de obtenido de Secretaria de Gestión Estratégica. Dirección de Planeación: <http://www.repositoriodigital.ipn.mx>

I.P.N. (2020). *Dirección de Vinculación y Desarrollo Regional*. Obtenido de <https://www.ipn.mx/vinculacion/>

I.P.N. (Enero de 2024). *Programa Institucional de Mediano Plazo 2024 - 2026 del IPN*. Obtenido de <https://www.ipn.mx/assets/files/coplaneval/docs/Planeacion/PIMP2426Final.pdf>

Peña, M. L. (2007). *Los contenidos procedimentales en el aprendizaje*. Madrid, España.

CAPÍTULO 14

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

Data de submissão: 30/07/2025

Data de aceite: 15/08/2025

Michel Catalina Bravo Castillo

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

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

Carmen Cecilia Espinoza Melo

Departamento de Didáctica
Universidad Católica de la
Santísima Concepción

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

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

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

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

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

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

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

1. INTRODUCCIÓN

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

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

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

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

2. IMPORTANCIA DE LA GEOMETRÍA

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

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

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

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

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

3. RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN MATEMÁTICAS

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

Barros (2013) sostiene que:

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

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

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

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

4. TEOREMA DE PITÁGORAS

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

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

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

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

5. DIFICULTADES DEL TEOREMA DE PITÁGORAS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7. CONCLUSIONES

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

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

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

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

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

REFERENCIAS

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Olfos, R, Guzmán, I, & Estrella S. (2014). Gestión Didáctica en Clases y su Relación con las Decisiones del Profesor: el caso del Teorema de Pitágoras en séptimo grado. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/BvqnwfcP4cphcNG3FWRjLw/?format=pdf&lang=es>

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

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

CAPÍTULO 15

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

Data de submissão: 30/07/2025

Data de aceite: 15/08/2025

Gustavo Alfredo Torres Hernández

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

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

Carmen Cecilia Espinoza Melo

Departamento de Didáctica
Universidad Católica de la
Santísima Concepción

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

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

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

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

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

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

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

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

1. INTRODUCCIÓN

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

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

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

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

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

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

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

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

2. ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA GEOMETRIA

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

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

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

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

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

2.1. MODELO DE VAN HIELE

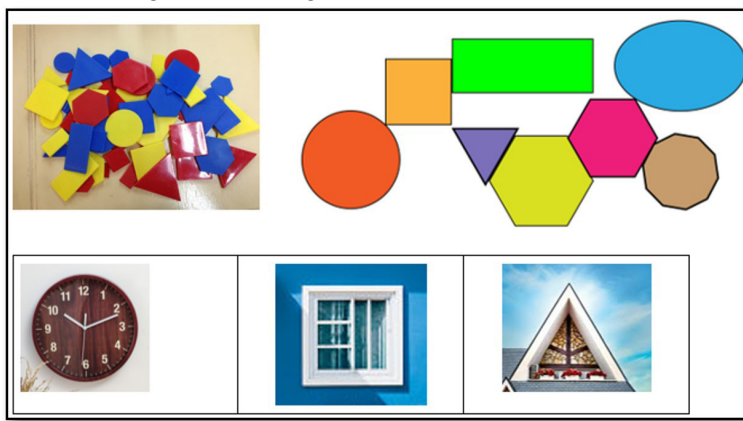
El modelo de Van Hiele es uno de los más importantes a la hora de la enseñanza de la geometría quien describe cinco niveles de pensamiento geométrico por los que los estudiantes progresan a medida que desarrollan su comprensión de los conceptos de

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

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

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

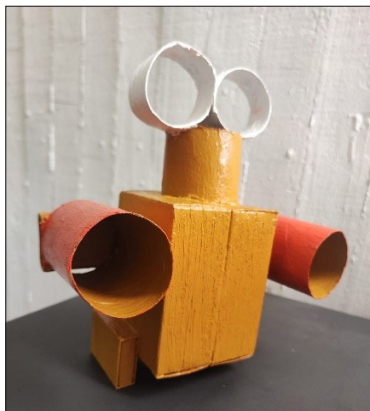
Figura 1. Clasificar figuras 2D con elementos del entorno.



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

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

Figura 2. Robot construido de cilindros y prismas.



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

Fuente: Elaboración propia.

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

Tabla 2. diferencias entre los modelos según categorías.

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

Fuente: Elaboración propia.

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

4. CONCLUSIONES FINALES

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

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

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

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

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

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

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

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

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

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

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

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

CAPÍTULO 16

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

Data de submissão: 30/07/2025

Data de aceite: 15/08/2025

Eileen Juliette Astete Garcés

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

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

Carmen Cecilia Espinoza Melo

Departamento de Didáctica
Universidad Católica de la
Santísima Concepción

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

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

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

DEVELOPMENT OF GEOMETRIC THINKING IN ELEMENTARY STUDENTS: A DIDACTICAL REVIEW

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

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

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

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

1. INTRODUCCIÓN

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

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

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

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO

2.1. TEORÍA DE VAN HIELE

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

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

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

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

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

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

2.2. TEORÍA DEL DESARROLLO COGNITIVO DE PIAGET

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

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

2.2.1. Etapa preoperacional (de 2 a 7 años)

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

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

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

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

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

2.3. TEORÍA DE LA COGNICIÓN SITUADA

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

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

3. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO GEOMÉTRICO

3.1. USO DE MATERIALES MANIPULATIVOS

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

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

3.2. INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍA EDUCATIVA

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

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

3.3. ENFOQUES LÚDICOS Y JUEGOS EDUCATIVOS

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

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

3.4. ESTRATEGIAS BASADAS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

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

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

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

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

4. RECOMENDACIONES PARA LA PRÁCTICA EDUCATIVA

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

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

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

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

2. Fomentar el uso de materiales manipulativos

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

3. Integrar herramientas tecnológicas de manera estratégica

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

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

4. Implementar enfoques lúdicos y basados en problemas

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

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

5. Fomentar la reflexión y la comunicación geométrica

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

5. CONCLUSIÓN

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

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

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

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

BIBLIOGRAFÍA

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

CAPÍTULO 17

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

Data de submissão: 31/07/2025

Data de aceite: 15/08/2025

Dr. Marco Antonio Bazalar Hoces

Universidad Nacional de Huancavelica
<https://orcid.org/0000-0002-1701-9117>

Dr. Raúl Eleazar Arias Sánchez

Universidad Nacional de Huancavelica
<https://orcid.org/0000-0003-4604-9507>

Mg. Walter Mayhua Matamoros

Universidad Nacional de Huancavelica
<https://orcid.org/0009-0006-5673-219X>

Mg. Ronald Condori Crisóstomo

Universidad Nacional de Huancavelica
<https://orcid.org/0009-0008-9348-9410>

Mg. Genaro Moreno Espíritu

Universidad Nacional del Centro del Perú
<https://orcid.org/0000-0001-5234-2406>

RESUMEN: Este trabajo de investigación analizó los efectos de una estrategia de resolución de problemas matemáticos contextualizados en estudiantes de tercer grado de primaria en una zona rural de Chupaca, región Junín (Perú). A través de un diseño cuasi-experimental con preprueba y posprueba, se comparó a un

grupo experimental ($n=13$), que trabajó con problemas basados en situaciones cotidianas del entorno rural, frente a un grupo control ($n=13$) que siguió la enseñanza tradicional. Los resultados muestran una mejora significativa en el rendimiento académico del grupo experimental, con un incremento del 82.6% en su puntaje promedio (de 8.6 a 15.7 puntos), en contraste con el 14.6% observado en el grupo control. Asimismo, se evidenció un avance notable en las actitudes matemáticas del grupo experimental, especialmente en motivación, participación activa y seguridad al resolver problemas. Estos hallazgos confirman que la contextualización de la enseñanza matemática favorece no solo el desarrollo cognitivo, sino también el compromiso afectivo con el aprendizaje, siendo una estrategia eficaz para reducir las brechas educativas en contextos rurales.

PALABRAS CLAVE: problemas matemáticos; educación rural; aprendizaje; matemática; rendimiento académico.

SOLVING MATHEMATICAL PROBLEMS BASED ON EVERYDAY SITUATIONS AMONG RURAL PRIMARY SCHOOL STUDENTS IN CHUPACA, HUANCAYO

ABSTRACT: This research analyzed the effects of a contextualized mathematical problem-solving strategy on third-grade elementary school students in a rural area of Chupaca, Junín Region, Peru. Using a

quasi-experimental design with a pre-test and post-test, an experimental group ($n=13$), which worked with problems based on everyday situations in the rural environment, was compared to a control group ($n=13$) that followed traditional teaching. The results show a significant improvement in the academic performance of the experimental group, with an 82.6% increase in their average score (from 8.6 to 15.7 points), in contrast to the 14.6% observed in the control group. Likewise, notable progress was seen in the mathematical attitudes of the experimental group, especially in motivation, active participation, and confidence in problem solving. These findings confirm that contextualizing mathematics teaching promotes not only cognitive development but also affective commitment to learning, being an effective strategy for reducing educational gaps in rural contexts.

KEYWORDS: mathematical problems; rural education; learning; mathematics; academic performance.

1. INTRODUCCIÓN

La resolución de problemas matemáticos constituye una competencia fundamental en la formación de los estudiantes (Ureña et al., 2024; Álvarez et al., 2024; Herrera & Cerón, 2024), especialmente en la educación primaria (Lerma, 2019; Talledo, 2020), donde se establecen las bases del pensamiento lógico, crítico y creativo. Diversos estudios internacionales como los realizados por Leal & Bong (2015), Díaz & Poblete (2016), Godino et al. (2017), Rodríguez et al. (2025), Pinzón & González (2022), entre otros; han destacado que el aprendizaje significativo de las matemáticas se potencia cuando los problemas se vinculan con contextos reales y cercanos al estudiante, lo que permite movilizar saberes previos (Asunción, 2019) y generar un mayor compromiso con el proceso de aprendizaje. Sin embargo, en zonas rurales de países en desarrollo, como las comunidades altoandinas del Perú (Paredes et al., 2024), este enfoque contextualizado aún enfrenta importantes desafíos tanto a nivel pedagógico como estructural.

Ahora bien, en particular, en la provincia de Chupaca, región Junín, los estudiantes de primaria asisten a escuelas rurales en las que las condiciones geográficas, sociales y culturales influyen directamente en los procesos de enseñanza-aprendizaje (Gómez, 2019). La enseñanza tradicional de las matemáticas, centrada en la repetición mecánica y la memorización (Motta & Marrero, 2025), frecuentemente limita la comprensión conceptual y la aplicación de los conocimientos en la vida cotidiana. Esta situación se agrava cuando los materiales didácticos (Ortiz, 2016) no dialogan con el entorno cultural ni con las experiencias prácticas de los escolares rurales, quienes poseen formas particulares de interactuar con el mundo, muchas veces invisibilizadas por los enfoques educativos estandarizados.

Ante este escenario, el presente estudio analizó los efectos de una estrategia de resolución de problemas matemáticos basada en situaciones cotidianas, diseñadas a

partir del contexto de estudiantes de primaria rural en Chupaca. Se parte del supuesto de que integrar la realidad del estudiante en el diseño de problemas matemáticos no solo mejora su desempeño académico (Lojano, 2017), sino que también fortalece su autoestima cognitiva y su vínculo con la escuela, de esta forma, la presente investigación se inscribe en un enfoque cualitativo-interpretativo, con apoyo de técnicas cuantitativas, y se espera aportar con evidencias pedagógicas pertinentes para la mejora de la educación matemática rural en el Perú y en contextos similares.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

Ríos et al. (2023) tuvieron como objetivo analizar la resolución de problemas aditivos en estudiantes de educación primaria de zonas rurales en época de pandemia, determinando el grado de dificultad que presentan al resolver diferentes tipos de problemas. Los resultados evidenciaron la necesidad urgente de estrategias para mejorar estas habilidades, ya que el desempeño actual es insuficiente y limitaría el desarrollo futuro de los niños rurales. Así, la investigación confirma la importancia de los programas educativos enfocados en la mejora de la resolución de problemas aditivos. Aliaga (2011) tuvo como objetivo determinar la influencia de la aplicación de las Estrategias Metodológicas de George Polya en el fortalecimiento de la capacidad de resolución de problemas en estudiantes rurales de Celendín. Los resultados mostraron un incremento significativo en el rendimiento de los alumnos, demostrando la efectividad de las estrategias de Polya en la comprensión y resolución eficiente de problemas matemáticos. Hernández (2018) buscó identificar el impacto de la implementación de estrategias basadas en el Método Singapur en la resolución autónoma de problemas matemáticos en alumnos de sexto grado de primaria rural. Los hallazgos revelaron que estas estrategias promovieron el pensamiento divergente y permitieron a los estudiantes encontrar diferentes caminos para resolver un mismo problema, mejorando su autonomía y autoconfianza para afrontar tareas matemáticas. Yovera (2021) tuvo como objetivo determinar si las estrategias de resolución de problemas propuestas por Polya influyen en el aprendizaje matemático de estudiantes de secundaria en Chupaca. El estudio concluyó que estas estrategias tienen un impacto positivo y estadísticamente significativo en el aprendizaje matemático, valorando la utilidad del modelo de Polya como enfoque didáctico efectivo en el contexto rural. Vargas (2025) analizó la incidencia del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de competencias de resolución de problemas en estudiantes rurales de tercer grado en Colombia. El estudio comprobó que el uso de talleres asociados

al método Polya y el enfoque ABP generó una mejora significativa y medible en la competencia matemática de los alumnos, demostrando la validez de la estrategia activa en entornos rurales. Bautista (2019) estudió cómo la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas influye en la resolución de problemas en el pensamiento numérico de estudiantes rurales de tercero de primaria en Colombia. La investigación mostró cambios estadísticamente significativos después de la intervención, demostrando el potencial del ABP para superar dificultades lectoras, conceptuales y procedimentales en competencia matemática. García et al., (2024) propusieron una estrategia didáctica integral para desarrollar competencias matemáticas en estudiantes de escuelas rurales en Colombia. Los resultados, obtenidos mediante observación y entrevistas, demostraron avances en las competencias matemáticas y resaltaron la relevancia de una estrategia contextualizada y participativa, reduciendo la brecha educativa en el entorno rural.

2.2. PROBLEMAS MATEMÁTICOS BASADOS EN SITUACIONES COTIDIANAS

Los problemas matemáticos basados en situaciones cotidianas (Orihuela, 2025) consisten en la aplicación práctica de conceptos matemáticos para resolver situaciones reales que enfrentan los estudiantes en su vida diaria, lo cual es fundamental para desarrollar competencias matemáticas significativas y útiles, en este sentido, en contextos rurales, estos problemas adquieren relevancia al vincularse con actividades como la agricultura, el comercio, el hogar y la comunidad, favoreciendo la comprensión del cálculo y su utilidad práctica, de esta forma, la investigación sobre el aprendizaje de matemáticas en contextos rurales resalta que la resolución de problemas que involucran operaciones básicas (suma, resta, multiplicación y división) y debe entenderse dentro del contexto real de los estudiantes, pues muchos enfrentan dificultades ligadas a la falta de conexión entre los conceptos matemáticos y su aplicación práctica (Bolaños, 2024). Por ejemplo, las operaciones matemáticas se aplican en contextos como la distribución de alimentos, la medición de terrenos o la contabilidad sencilla para actividades agropecuarias, lo que facilita la relación entre el conocimiento escolar y las necesidades diarias (Rutamaestra, 2022).

3. METODOLOGÍA

3.1. POBLACIÓN Y MUESTRA

La investigación tuvo la siguiente caracterización:

Tabla 1. Población y muestra.

Elemento	Descripción
Nivel educativo	Educación primaria
Grado	3.º grado de primaria
Edad promedio	8 a 10 años aprox.
Idioma materno	Castellano
Población total (N)	52 estudiantes
Muestra (n)	26 estudiantes
Criterios de inclusión	Estudiantes regulares con asistencia mínima del 85%
Criterios de exclusión	Estudiantes con dificultades severas de aprendizaje sin apoyo especializado
Técnica de muestreo	Muestreo por accesibilidad
Justificación del tamaño	Suficiente para análisis de impacto en intervención pedagógica estructurada

3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño fue cuasi-experimental con preprueba y posprueba, aplicados a dos grupos equivalentes. El grupo experimental (n=13) recibió sesiones de resolución de problemas contextualizados en la vida rural local (agricultura, crianza de animales, ferias y actividades comunales); y el grupo control (n=13) continuó con la enseñanza tradicional centrada en el texto del Ministerio de Educación sin adaptación local. La intervención duró ocho semanas, con dos sesiones semanales.

3.3. ESTRATEGIAS CONTEXTUALIZADAS DE LA INTERVENCIÓN

- a. **Resolución de problemas agrícolas:** Se utilizaron contextos como la siembra de papa, distribución de parcelas familiares y cálculo del abono para abordar operaciones básicas.
- b. **Ferias locales como escenario de aprendizaje:** Los estudiantes simulaban actividades de compra y venta de productos locales (quinua, cuyes, leche, etc.) para trabajar conceptos de suma, resta, multiplicación y uso de decimales.
- c. **Mediciones en el entorno natural:** Con apoyo de reglas, cintas métricas y unidades tradicionales (brazada, puño, pies, etc), se realizaron ejercicios de perímetro y área de chacras.
- d. **Diálogo intercultural y matemático:** A través de conversaciones guiadas en quechua y castellano, los estudiantes explicaron cómo aplican la matemática en sus casas, promoviendo metacognición y autoestima lingüística local.

3.4. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Tabla 2. Instrumentos de evaluación.

Nº	Instrumento	Descripción	Juicio de expertos
1	Prueba diagnóstica y final	Evalúa resolución de problemas en contexto cotidiano, operaciones y razonamiento lógico	9.0
2	Rúbrica de desempeño matemático	Evalúa comprensión del problema, procedimiento, resultado y reflexión sobre su solución	9.2

4. RESULTADOS

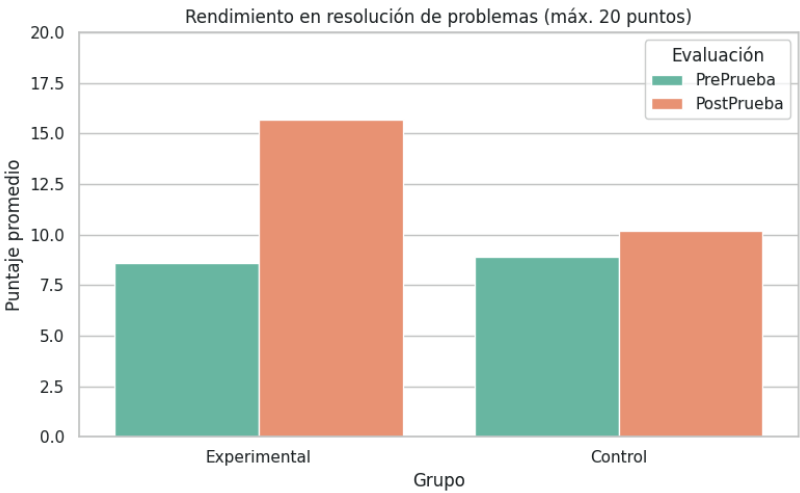
4.1. RENDIMIENTO ACADÉMICO

Se aplicó una prueba de resolución de problemas matemáticos antes y después de la intervención. La evaluación incluía ejercicios contextualizados en el entorno rural (compra y venta de productos, distribución de cosechas, medición de terrenos, etc.). La calificación máxima fue 20 puntos, y se obtuvo el siguiente resultado:

Tabla 3. Puntaje A1.

Grupo	N	PrePr (media ± DE)	PosPr (media ± DE)	Diferencia absoluta	Mejora (%)
Experimental	13	8.6 ± 1.4	15.7 ± 1.2	+7.1	+82.6%
Control	13	8.9 ± 1.6	10.2 ± 1.5	+1.3	+14.6%

Figura 1. Puntaje A1.



En la Tabla 3 y Figura 1, se aprecia que, los estudiantes del grupo experimental lograron una mejora significativamente mayor en el desempeño matemático en comparación con el grupo control

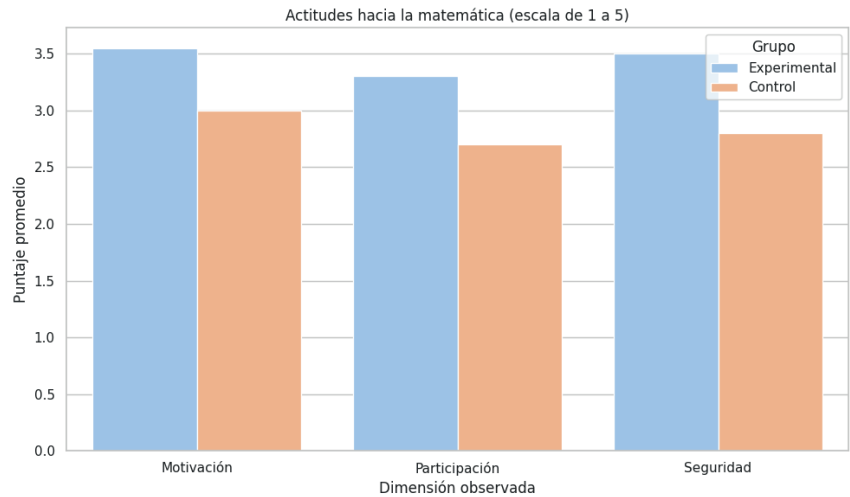
4.2. ACTITUD MATEMÁTICA

Se aplicó una rúbrica de observación cualitativa con criterios de motivación, participación activa, y seguridad al resolver problemas. La escala fue del 1 al 5 (siendo 5 el nivel más alto). La media de puntajes se muestra a continuación:

Tabla 4. Puntaje A2.

Grupo	Motivación	Participación	Seguridad al resolver problemas
Experimental (pre)	2.8	2.5	2.6
Experimental (post)	4.3	4.1	4.4
Control (pre)	2.9	2.6	2.7
Control (post)	3.1	2.8	2.9

Figura 2. Puntaje A2.



Como se observa en la Tabla 4 y Figura 2, el grupo experimental mostró una mejora notable en sus actitudes hacia la matemática, destacando el aumento en la seguridad y motivación al enfrentar problemas cotidianos.

5. DISCUSIÓN

Los hallazgos del presente estudio evidencian una mejora significativa en el rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental, cuya media de

calificación se incrementó en 7.1 puntos (de 8.6 a 15.7), representando un 82.6% de mejora, frente a una mejora más modesta del grupo control (14.6%), asimismo, se observó un progreso notable en las actitudes matemáticas del grupo experimental, en motivación, participación activa y seguridad al resolver problemas, lo cual refuerza la idea de que las estrategias utilizadas fueron efectivas tanto en el plano cognitivo como afectivo. Por otro lado, los resultados coinciden con lo reportado por Aliaga (2011), quien encontró que la aplicación de las estrategias metodológicas de George Polya tuvo un efecto positivo significativo en el rendimiento de estudiantes rurales, mejorando su comprensión y habilidades para resolver problemas. De igual forma, Yovera (2021) y Vargas (2025) corroboran que las estrategias basadas en Polya, así como el enfoque de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), tienen una incidencia directa en la mejora del aprendizaje matemático, lo cual se refleja en nuestro estudio con la notable diferencia entre los resultados del grupo experimental y el control.

Asimismo, el componente contextual y participativo de la intervención (problemas basados en situaciones reales del entorno rural (como compra y venta de productos, medición de terrenos y distribución de cosechas) guarda una relación directa con lo planteado por García et al. (2024), quienes resaltan la eficacia de una estrategia didáctica contextualizada para reducir brechas educativas en zonas rurales. Esta aproximación pedagógica favorece una mayor identificación y motivación de los estudiantes, permitiendo conectar el contenido matemático con su realidad cotidiana. Asimismo, los avances observados en la actitud matemática del grupo experimental, como el aumento en la seguridad y la motivación, encuentran eco en el trabajo de Hernández (2018), quien demostró que el uso del Método Singapur promueve el pensamiento divergente y fortalece la autoconfianza de los estudiantes en la resolución autónoma de problemas. Esto se refleja en nuestra investigación a través del incremento en los puntajes actitudinales del grupo experimental, que pasaron de promedios cercanos a 2.6 a valores superiores a 4.0 tras la intervención. Finalmente, los resultados también validan las preocupaciones expresadas por Ríos et al. (2023) sobre las dificultades persistentes que enfrentan los estudiantes rurales en la resolución de problemas aditivos. Nuestro estudio no solo confirma estas limitaciones en el diagnóstico inicial, sino que demuestra que es posible superarlas con intervenciones pedagógicas apropiadas, logrando mejoras tangibles en el corto plazo.

6. CONCLUSIONES

- a. La contextualización de problemas matemáticos en situaciones rurales cotidianas tiene un impacto positivo significativo en el rendimiento académico,

como lo demuestra el aumento del 82.6% en el grupo experimental frente al 14.6% del grupo control, lo que confirma la efectividad de esta estrategia pedagógica planteada.

- b. El uso de problemas reales al entorno de los estudiantes contribuye al fortalecimiento de actitudes positivas hacia la matemática, mostrado en el aumento de los niveles de motivación, participación activa y seguridad al resolver problemas en el grupo experimental.
- c. Las estrategias de enseñanza basadas en la resolución de problemas contextualizados permiten un aprendizaje más significativo, al conectar los contenidos escolares con la vida cotidiana del estudiante sobre todo en contextos educativos rurales.

REFERENCIAS

Aliaga Correa, E. (2011). *Influencia de la aplicación de las estrategias metodológicas de George Polya en el fortalecimiento de la capacidad de resolución de problemas de los estudiantes del IV ciclo de la IE N° 821478 del Centro Poblado de Miraflores, Cortegana - Celendín*. [Tesis de licenciatura]. Universidad Nacional de Cajamarca.

Álvarez, R., Del Hierro, M., Morán, G., Pareja, S., Narváez, J. & Bernal, A. (2024). Desarrollo del razonamiento en educación básica mediante aprendizaje basado en problemas y lecciones aprendidas de proyectos matemáticos previos. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 8(5), 13998-14014.

Asunción, S. (2019). Metodologías Activas: Herramientas para el empoderamiento docente. *Revista Docentes 2.0*, 7(1), 65-80.

Bautista, C. (2019). *Resolución de problemas matemáticos por intermedio del aprendizaje basado en problemas en el centro educativo rural Campanario*. [Tesis de maestría en Educación Matemática]. Universidad Francisco de Paula Santander.

Bolaños Muñoz, H. (2024). *Resolución de problemas matemáticos con operaciones básicas, análisis a través del método de George Pólya, en los estudiantes de grado sexto de la Institución Educativa San Antonio de Cunday - Tolima*. [Tesis de para optar el grado de Maestro en Educación.]. Universidad Nacional Abierta ya Distancia.

Díaz Q, V., & Poblete L, Á. (2016). Modelo de competencias profesionales de matemáticas (MCPM) y su implementación en profesores de enseñanza primaria en Chile. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 30(55), 786-807. DOI: <http://dx.doi.org/10.21676/23897856.5948>

García, D., Rojas, J. & Coronado, A. (2024). Desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes rurales: una estrategia didáctica de aprendizaje. *Praxis*, 20 (3).

Godino, J. D., Giacomone, B., Batanero, C., & Font, V. (2017). Enfoque ontosemiótico de los conocimientos y competencias del profesor de matemáticas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 31(57), 90-113.

Gómez Quispe, Y. J. (2019). *Influencia de los factores de la oferta educativa sobre el rendimiento académico de los estudiantes del nivel primario: Chupaca 2016*. [Tesis para optar el Grado Académico

de Maestra en Planificación y Proyectos de Inversión]. Universidad Nacional del Centro del Perú.

Hernández Orozco, M. (2018). *Estrategias de enseñanza basadas en el Método Singapur y la resolución de problemas en sexto grado de primaria*. [Tesis de licenciatura]. Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado San Luis Potosí.

Herrera, K., & Cerón, N. (2024). *Fortalecimiento de la competencia matemática en resolución de problemas mediante el uso de Recursos Digitales en el grado sexto de la Institución Educativa San Rafael de Chucurí*. [Tesis de grado para optar la Maestría en Recursos Digitales Aplicados a la Educación]. Universidad de Cartagena.

Leal Huise, S., & Bong Anderson, S. (2015). La resolución de problemas matemáticos en el contexto de los proyectos de aprendizaje. *Revista de investigación*, 39(84), 71-93.

Lerma Vázquez, L. A. (2019). *El pensamiento matemático en la resolución de problemas en la educación primaria*. [Tesis de investigación que para obtener el título de Licenciada en Educación Primaria]. Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí.

Lojano Alvarado, A. D. (2017). *Como influye la autoestima en el rendimiento académico de los estudiantes de tercer año de educación básica de la escuela fiscomisional cuenca en el área de matemáticas, en el periodo 2015-2016*. [Trabajo para la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación]. Universidad Politécnica Salesiana.

Motta, A. C., & Marrero, N. (2025). *Dualidad en el aprendizaje matemático: explorando l enfoque mecánico y el aprendizaje significativo*. [Tesis presentada como requisito para optar al grado de Doctor en Educación]. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Orihuela De la Cruz, C. R. (2025). Estrategias de resolución de problemas matemáticos en estudiantes: una revisión sistemática. *Revista InveCom*, 5(1).

Ortiz, P. (2016). *Reconstrucción de la práctica pedagógica del docente en el contexto rural con base en el conocimiento del ser campesino y su realidad sociocultural*. [Tesis presentada como requisito para optar al grado de Doctor en Educación]. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.

Paredes, L., Pachari, W. & Coa, P. (2024). Análisis Exploratorio Secuencial de la Implementación del Proyecto Curricular de una Región Altoandina del Sur del Perú. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 8192-8215.

Pinzón Pérez, D. F., & González Palacio, E. V. (2022). Incidencia de las habilidades de pensamiento algorítmico en las habilidades de resolución de problemas: una propuesta didáctica en el contexto de la educación básica secundaria. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 48(2), 415-433.

Ríos, A., Gómez, F., & Pérez, M. (2023). Resolución de problemas aditivos en estudiantes de primaria de la zona rural durante la pandemia. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 7(2), 215-225.

Rodríguez-Nieto, C. A., Olivero-Acuña, R. R., Ocampo-Medina, D. E., Dominguez-Barceló, S. J., & García-García, J. (2025). Niveles de conocimiento aritmético de estudiantes de educación primaria activados al resolver problemas aditivos: un análisis desde las conexiones matemáticas. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 39, e230228.

Rutamaestra. (2022). *Educación matemática rural: Una paradoja entre el contexto y las evaluaciones estandarizadas*. Santillana. <https://rutamaestra.santillana.com.co/educacion-matematica-rural-una-paradoja-entre-el-contexto-y-las-evaluaciones-estandarizadas/>

Talledo Morán, M. (2020). *Estrategias didácticas heurísticas para mejorar la capacidad de resolución de problemas en el área de la matemática en los estudiantes de cuarto Grado de Primaria de la IE N° 15513 Talara Alta, región Piura*; 2018. [Tesis presentada para Optar el Grado Académico de Maestra en Ciencias de la Educación con Mención en Psicopedagogía Cognitiva]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Ureña-Villamizar, Y. C., Henao-Gómez, M. A., Vargas-Velásquez, O. A., Ramírez-Ramírez, J. R., & Fernández-Nieto, E. L. (2024). Ma-Tecn: Modelo innovador para fomentar competencias lógico-matemáticas. *AiBi Revista de Investigación, Administración E Ingeniería*, 12(2), 63-74.

Vargas Cárdenas, D. L. (2025). Aprendizaje Basado en Problemas: Una Propuesta para la Primaria en el Sector Rural. *Estudios y Perspectivas Revista Científica y Académica*, 5(1), 215–228.

Yovera Ramos, P. (2021). *Estrategias de resolución de problemas y aprendizaje matemático en estudiantes de secundaria de Chupaca*. [Tesis para optar el grado académico de Doctor en Ciencias de la Educación]. Universidad Nacional del Centro del Perú.

CAPÍTULO 18

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

Data de submissão: 08/09/2025

Data de aceite: 19/09/2025

Ana Shirley de França Moraes

Coordenação do Curso de Administração

Faculdade Unyleya

Rio de Janeiro - RJ

<https://lattes.cnpq.br/2394769203085077>

Solange Ferreira de Moura

Diretoria de Graduação

Faculdade Unyleya

Rio de Janeiro - RJ

<http://lattes.cnpq.br/6887585989781650>

RESUMO: O Estágio Supervisionado é componente curricular significativo para a formação de estudantes ao mundo do trabalho. A partir do Estágio se realizam experiências profissionais. O estudo apresenta uma proposta de Estágio Supervisionado em Curso de Bacharelado em Administração, relacionando teoria e prática, por meio da autoavaliação de competência, da pesquisa de observação nas organizações e de proposta de intervenção nos problemas encontrados no ambiente empresarial. O objetivo é relatar uma proposta prática em Estágio, como ação possível e qualificada em cursos EAD. A

pesquisa se desenvolve como exploratória, com coleta de dados como estudo de caso, a partir da vivência acadêmica das autoras.

PALAVRAS-CHAVE: estágio curricular; educação a distância; autoconhecimento; desenvolvimento de competências.

A PROPOSAL FOR SUPERVISED CURRICULAR INTERNSHIP IN THE BACHELOR'S DEGREE IN ADMINISTRATION DISTANCE LEARNING COURSE IN TIMES OF THE COVID-19 PANDEMIC: THE CASE STUDY OF THE EAD COLLEGE IN THE CITY OF RIO DE JANEIRO

ABSTRACT: The Supervised Internship is a significant curricular component for training students for the world of work. From the Internship onwards, professional experiences are carried out. The study presents a proposal for a Supervised Internship in a Bachelor's degree in Administration, relating theory and practice, through self-assessment of competence, observation of organizations and proposals for intervention in problems encountered in the business environment. The objective is to report a practical proposal in Internship, as a possible and qualified action in distance learning courses. The research is developed as exploratory, with data collection as a case study, based on the author's academic experience.

KEYWORDS: curricular internship; distance education; self-knowledge; skills development.

1. INTRODUÇÃO

O Estágio Supervisionado em Cursos de Bacharelado em Administração é obrigatório, quando o Projeto Pedagógico do Curso assim determina. No caso do Curso de Administração da Faculdade Unyleya EAD, o Estágio é elemento curricular obrigatório, com 200 horas. Os Cursos que oferecem estágio, certamente, são mais atraentes às organizações, tendo em vista o trabalho realizado de desenvolvimento de competências, por meio da relação teoria e prática.

Na Faculdade Unyleya, o estudante em sua formação no ensino superior tem contato com aplicações das teorias e conhecimentos estudados, bem como o autoconhecimento de suas habilidades e atitudes, em duas disciplinas.

O Estágio Curricular tem o objetivo de levar o estudante a analisar suas competências, tanto conhecimentos, como habilidades, bem como atitudes e valores necessários à sua atuação no mundo do trabalho e na vida, com maior desenvoltura.

Na apresentação desta proposta, na Pandemia do COVID 19, havia uma série de entraves às práticas dos estudantes, e por isso, criou-se esta metodologia que constitui este estudo de caso, que não deixa de considerar autores, bibliografias e documentos que sustentem a prática em análise.

O objeto em estudo continua em execução e demonstra sinais de êxito, na medida em que estudantes, professores e coordenadores percebem positivamente o seu desenvolvimento.

No momento da Pandemia, as disciplinas de Estágio Supervisionado de Administração I e II foram oferecidas aos discentes do curso e já pôde extrair resultados que denotaram boas práticas, principalmente, a partir das novas DCNs do Curso de Administração que fomentaram práticas profissionais na formação dos estudantes.

Serão expostos alguns resultados, coletados na finalização das disciplinas, por meio de autoavaliações dos estudantes, mesmo sem que na época fosse possível a presencialidade nas empresas fisicamente.

Assim, serão descritos todos os processos que envolvem a proposta, desde suas bases teóricas até o funcionamento das disciplinas de Estágio Supervisionado do Curso de Administração EAD. Por meio de Estudo de Caso, esta metodologia de Estágio Supervisionado em Administração será apresentada, com suas contribuições às instituições de ensino EAD e, até mesmo, presenciais.

2. A FORMAÇÃO DO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO – DESENVOLVIMENTO DE CONHECIMENTOS, HABILIDADES E ATITUDES NO ESTÁGIO SUPERVISIONADO

A formação do profissional em administração possui, na atualidade, necessidades formativas para responder “aos problemas da vida”, “preparar para a vida profissional”, “que a vida entre nas suas atividades de trabalho”, e “o profissional seja capaz de investigar e responder ao meio”, “o profissional como produtor da cultura e não somente recebe a cultura”, são bases importante de uma prática fortemente sustentada pela teoria na prática.

Ideias que são compartilhadas pelas instâncias internacionais que possuem competências no campo da educação, como a ONU, a UNESCO e a OCDE consideram que a função das Instituições Superiores de Ensino consiste na formação integral da pessoa, para que esta seja capaz de responder aos problemas que a vida propõe.

Vale lembrar o informe de Delors (2002), elaborado para a UNESCO, pela Comissão Internacional sobre a Educação para o século XXI, que apresentou definições de competência de cunho profissional em que se podem extrair algumas considerações:

- As competências possuem como finalidade a realização de tarefas eficazes ou excelentes.
- As tarefas estão relacionadas às especificações de uma ocupação ou desempenho profissional claramente definido, ou seja, um contexto real de aplicação.
- As competências implicam a realização prática de um conjunto de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores.
- A prática necessita das teorias que as sustente.
- Os problemas a serem resolvidos necessitam de múltiplos olhares, com base em várias ciências simultaneamente. (ZABALA, 2014).

Para ser competente em todas as atividades da vida, é necessário dispor de conhecimentos (fatos, conceitos e sistemas conceituais), embora eles não sirvam de nada, se não forem compreendidos e não houver a capacidade de utilizá-los. Para isso, deve-se dominar uma série de procedimentos (habilidades, atitudes técnicas, estratégias, métodos etc.) e, além disso, dispor da reflexão e dos meios teóricos que os fundamentem.

A melhoria da competência implica a capacidade de refletir sobre sua aplicação, e para alcançá-la, é necessário o apoio do conhecimento teórico. Assim, pode-se afirmar que a atitude competente necessita da prática e da teoria relacionadas (ZABALA, 2014).

2.1. AS COMPETÊNCIAS A SEREM ALCANÇADAS NA FORMAÇÃO DE GESTORES, SEGUNDO AS DIRETRIZES NACIONAIS DO CURSO DE ADMINISTRAÇÃO - DCNS

Na atualidade, sabe-se que não há transferência automática de conhecimentos, mas que o conhecimento é adequado pela realização de exercício e pela prática reflexiva, por meio da mobilização de saberes, combinados, para se criar uma estratégia pessoal (PERRENOUD, 2002).

Exerce-se a mobilização de conhecimento em situações, em que se obriguem a definir o problema antes de resolvê-lo, a determinar os conhecimentos que solucionem a questão pretendida. Às vezes, faltam os conhecimentos básicos ou apenas se estudaram noções básicas na escola, mas descontextualizadas, permanecendo, então, sem efeito, já que não foram utilizados de forma consciente. Por isso, é mais eficaz desenvolver competências, a partir da escola, no sentido de criar vínculo entre os saberes e sua operacionalização em situações complexas.

A formação da competência é conseguida por meio da escolarização, mas também por meio das experimentações e vivências na vida. A questão, conforme diz Perrenoud (2002), é saber quais são as competências mais importantes a serem desenvolvidas. Assim, cada área de formação encaminha ao desenvolvimento de um conjunto de habilidades, de forma a alcançar as competências requeridas, mas também, demandam um conjunto básico de habilidades necessárias à vida, à cidadania e ao bem-viver.

Sabe-se que uma parcela dos saberes disciplinares será útil ao aprofundamento de certas formações profissionais. O acúmulo de saberes somente será necessário, se estiverem em consonância com a formação profissional, contextualizando-os e exercitando-os, para utilizá-los na solução de problemas e na tomada de decisões. (PERRENOUD, 2002).

Podem-se destacar algumas competências requeridas na formação do profissional na área da Administração como, Competência Quantitativa; Competência Comunicativa; Competência Ética, Competência Social, Competência Administrativa, Competência Comportamental, Competência Tecnológica e Competência para Solução de Problemas Complexos, entre outras.

2.2. O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS NOS CURSOS DE ADMINISTRAÇÃO

Com relação às competências e às habilidades dos discentes dos cursos da área de Administração, destacam-se vários pontos importantes que irão permitir, ao final do curso, o profissional estar capacitado à realidade do mercado de trabalho e à sua atuação como cidadão.

As competências que englobam conhecimentos, habilidades, atitudes e valores permitem a formação do indivíduo e são as Escolas Superiores de Ensino que fomentam um conjunto de competências a desenvolver, sendo responsável, ao final do curso, pela capacitação do profissional à realidade da vida e do mundo do trabalho.

As Instituições de ensino que possuem nas suas matrizes curriculares o Estágio Supervisionado proporcionam orientação e adequação ao aluno em sua atividade profissional e laboral, na medida em que o estudante, sob a supervisão de um professor ou responsável competente, vivencia os problemas reais que ocorrem em empresas públicas ou privadas, de qualquer natureza e finalidade. Desta forma, o aluno tem a oportunidade de colocar em prática os conhecimentos teóricos e práticos, adquiridos no ambiente acadêmico. Isto proporciona uma rica troca de experiências entre o estudante e as empresas. Contudo, essa experimentação, não depende da presencialidade do estudante, para que o ambiente de trabalho se crie.

A ambientação empresarial trazida por casos concretos, sites empresariais e artigos sobre as empresas, advindos da realidade das organizações, constituem excelente experimentação, que envolve pesquisa, colocação em prática de teorias apreendidas no curso e, fundamentalmente, observação, levantamento e intervenção para a solução de problemas.

“Aprender e fazer” é considerado o modo mais fácil e eficaz de se obter competências e relacionar teoria e prática. Basicamente existem duas formas essenciais para a aquisição de competências admitidas pela ciência: a transferência pela informação e a transferência pela descoberta. Ambas de muita importância para os egressos dos cursos de Bacharelado em Administração. Nesta lógica, pontua-se que a aprendizagem escolar deve se aproximar cada vez mais da aprendizagem profissional, sem que para isso exclua valores humanos e de formação de cidadania.

Assim, o Estágio Curricular não deve apenas reproduzir o que foi exposto em sala de aula, mas precisa também abrir espaço para o desenvolvimento da interpretação e da reflexão do que foi observado na realidade das organizações, de forma que o estudante possa oferecer soluções, baseadas no arcabouço construído ao longo dos estudos e da vida.

2.3. COMPETÊNCIAS COMPORTAMENTAIS E O ESTUDO DA INTELIGÊNCIA EMOCIONAL NO TRABALHO

As competências profissionais dependem de um conjunto de habilidades, entre elas as comportamentais. Hoje não basta ter competência técnica, é preciso competências comportamentais para melhor se relacionar e exercer o papel profissional

no dia a dia. Nesta linha se colocam os estudos da Inteligência Emocional no Trabalho, que visa a demonstrar as habilidades e competências emocionais e ampliam as oportunidades profissionais no ambiente corporativo.

De acordo com ciência da Psicologia, Inteligência Emocional é a capacidade que um indivíduo tem de compreender e gerenciar as próprias emoções e aprender a lidar com elas e sentimentos das pessoas à sua volta, com o objetivo de alcançar resultados positivos, não só na vida pessoal, como também na profissão (GOLEMAN, 2015).

A Inteligência Emocional traz inúmeros benefícios às pessoas tanto em nível pessoal, como no profissional. Entre os mais importantes estão:

- Saber Ser e ser capaz de gerir, de entender o significado de suas emoções e das outras pessoas com quem se relaciona.
- Compreender como as emoções afetam o seu desempenho e das pessoas.
- Facilitar a percepção do comportamento das pessoas à sua volta.

Para Goleman (2015), a inteligência Emocional é a maior responsável pelo sucesso dos indivíduos, já que a maioria das situações vividas no trabalho exigem habilidades de relacionamento e compreensão humana. Daí a importância, principalmente, do autoconhecimento, seguido do autocontrole e da autoconfiança.

2.4. COMPETÊNCIAS TÉCNICAS E TECNOLÓGICAS PROFISSIONAIS

Os conceitos de Hard Skills e Soft Skills são fundamentais para identificar as principais competências requeridas para a o mercado de trabalho e ocupações, por isso, devem ser compreendidas pelos profissionais. É o conjunto dessas competências que demonstram o perfil profissional de cada administrador e traçam suas possibilidades no mundo do trabalho (JEROP, 2021).

O termo skill, em inglês, pode ser traduzido para o português como habilidade, ou seja: a aptidão para executar alguma ação. Hard skills e soft skills, por sua vez, são os nomes dados respectivamente às habilidades técnicas e às habilidades subjetivas de um profissional. Em linhas gerais, pode-se dizer que:

- Hard Skills – são habilidades que compõem competências profissionais técnicas.
- Soft Skills – são habilidades que compõem competências profissionais comportamentais.
- Tech Skills - são habilidade que se relacionam às competências profissionais tecnológicas.

Contudo, todas são importantes na formação do estudante.

2.5. O CASO DO ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO DO CURSO DE BACHARELADO DE ADMINISTRAÇÃO DA FACULDADE EAD, NO RIO DE JANEIRO NA ÉPOCA DA COVID19

A Ciência da Administração como qualquer outra, possui suas especificidades, e envolve outras áreas bem complexas, como a de exatas, sociais e humanas. Dessa maneira, pode-se dizer que a Administração é uma graduação eclética, pela diversidade de áreas distintas que contemplam a formação do profissional na formação técnica e comportamental.

A partir deste envolvimento enquanto ciência social, exige a ocorrência de grande sinergia entre o campo da Administração e de ciências de outras áreas, criando uma visão conceitual e dinâmica, de forma a capacitar os futuros profissionais da Administração às competências profissionais, para sistematizar ideias e objetivar os resultados.

Pela Administração, é preciso lidar com complexas situações e necessidades técnicas apuradas, exige do profissional a utilização de competências, cujo desenvolvimento possui ligação intrínseca com o processo educativo, o mundo do trabalho e as situações da vida. Desta forma, propôs-se para as disciplinas de Estágio Supervisionado do Curso Bacharelado de Administração o desenvolvimento e a análise das competências profissionais comportamentais, técnicas e tecnológicas, para que os estudantes estejam aptos ao mundo do trabalho.

O processo pedagógico que visa à formação por competências é transformador e se coloca centrado na prática eficiente do saber fazer, saber ser e saber agir, na busca de solucionar problemas reais, vividos nas organizações, de forma que haja a oportunidade de uma aprendizagem ativa em ações, ladeadas pelos conhecimentos adquiridos ao longo do curso.

Dessa forma, o Estágio Supervisionado Curricular do Curso de Administração da Faculdade Unyleya se propõe a evocar atividades que permitam experiências significativas e motivadoras ao estudante e traga contribuições efetivas aos egressos do Curso (PERRENOUD, 2002).

Com os Estágios Supervisionados I e II, as competências profissionais comportamentais, técnicas e tecnológicas são promovidas, fortalecidas e ampliadas, sendo a maneira mais eficiente para desenvolver e adquirir conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para o exercício laboral e para a vida.

Portanto, o Estágio Curricular, em análise, é realizado neste sentido, para proporcionar o desenvolvimento e a análise de várias competências, a fim de possibilitar aos discentes e egressos as ações, com efetividade, para solucionar os problemas

reais sobre temas emergentes, que ocorram nas organizações em meio aos anseios da sociedade.

O autoconhecimento e a autoavaliação são pontos de partida para o desenvolvimento das relações da teoria e da prática, por meio das competências profissionais comportamentais e técnicas do Administrador, em primeiro momento.

2.5.1. Relatórios de autoavaliação de competências Comportamentais, Técnicas Tecnológicas

Os Relatórios Preliminares de Estágio Supervisionado I e II, utilizados dos discentes, eram autoinstrutivos e possuem 3 (três) partes:

Parte 1. Autoavaliação de Competências Comportamentais (Estágio I) e Técnicas e Tecnológicas (Estágio II).

Parte 2. Análise das Competências Comportamentais (Estágio I), Técnicas Tecnológicas (Estágio II), à luz da ferramenta de Análise SWOT.

Parte 3. Considerações Finais e Autoavaliação de Desempenho no Relato.

Na parte 1, referente à autoavaliação, o estudante realizaria uma autoavaliação de suas competências comportamentais, pelas habilidades fundamentais, para estar apto ao mercado de trabalho tão competitivo que exige cada vez mais atitudes e competências emocionais (Soft Skills) e técnicas (Hard Skills), que respondem segundo à necessidade de agir com inteligência emocional no trabalho e na vida pessoal (COBERO: MUNIZ, 2015).

Os preceitos da Inteligência Emocional no Trabalho destacam a importância do autoconhecimento, como primeiro passo para desenvolver competências comportamentais.

Na parte 2, em que se deseja basear a análise na Ferramenta de Excelência em Gestão SWOT (HOFRICHTER, 2020), o estudante deveria realizar uma análise profissional, baseada na autoavaliação, realizada com foco em quatro grandes eixos:

a) Forças

Buscar todos os pontos positivos observados na sua autoavaliação de competências comportamentais e técnicas.

b) Fraquezas

Descrever todos os pontos negativos percebidos na sua autoavaliação de competências comportamentais e técnicas, que atrapalhem ou até impeçam a concretização de seus resultados.

c) Oportunidades

Análise das habilidades apontadas na autoavaliação que representassem oportunidades de crescimento, no campo pessoal e profissional.

d) Ameaças

Entendimento de todos os pontos que representavam ameaças ao seu desenvolvimento, mostrando o que lhe afetava e lhe trazia dificuldades nas atividades de trabalho, criando um direcionamento para resolvê-las e superá-las.

Deste modo, a Análise SWOT seria a ferramenta que auxiliaria a compreensão de suas forças e como utilizá-las para potencializar as suas oportunidades, além de se resguardar de suas fraquezas e ameaças. Ao mesmo tempo, fundamentava escolhas pessoais e profissionais com a prática do pensamento inside-out (de dentro para fora).

Na parte 3, Como fechamento do Relatório, o aluno deveria descrever observações que julgou importantes na sua autoavaliação e análise, o que precisaria melhorar e como conseguir essas melhorias em suas ações e atitudes. Esta etapa se relacionava a resultados.

A partir das solicitações, o estudante deveria elaborar o relato da Atividade, tendo como base as informações propostas no modelo de relatório, disponível no item Material Complementar na sala de aula, no Portal do Aluno.

2.5.2. Relatórios de atividades práticas – pesquisa do levantamento de observação e proposta de intervenção de problemas encontrados nas organizações

Os Relatórios Finais de Estágio Supervisionado I e II eram divididos em 3 (três) partes e se constituíam em atividades de Teoria e Prática, baseadas na pesquisa de campo do levantamento e Observação em Estágio Supervisionado I, e uma proposta de intervenção organizacional no Estágio Supervisionado II.

Na época da Pandemia da Covid 19, o estudante realizava a confecção do relatório, utilizando estudos de caso, revistas especializadas, artigos e sites de empresa, de forma a observar e realizar levantamentos sobre uma organização escolhida por ele, para a produção do estudo, por meio dos relatórios.

No Estágio Supervisionado II, o relatório final era autoinstrutivo e visava levar o estudante ao segundo momento de seu relacionamento com a organização. No Estágio Supervisionado I observaria a organização, por meio da pesquisa de campo; no Estágio Supervisionado II deveria propor possíveis intervenções nos problemas encontrados.

As ações buscavam, de forma interdisciplinar e transdisciplinar, respostas plausíveis que pudessem solucionar problemas encontrados. Importante destacar que a solução de

problemas envolvia vários questionamentos que necessitavam de respostas, cuja análise e resultados das questões levariam à sua investigação e à proposição de soluções.

Na Pandemia da COVID19, os estudantes eram orientados pelos professores a buscarem organizações com sites completos, com estudos de caso comprovados e qualificados, e que tivessem material de pesquisa farto para a realização de seus relatórios. Assim, os estudantes, matriculados em estágio, consultavam casos concretos sobre a organização escolhida, o site, os artigos e materiais disponíveis na internet, para realizar as atividades de relato.

3. A METODOLOGIA DE APLICAÇÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DE ATIVIDADES PRÁTICAS E À ELABORAÇÃO DO ARTIGO

Adotou-se uma metodologia processual que permite o acompanhamento do estudante e sua evolução teórico-prática. A instituição de ensino alocou um professor administrador, no caso, o coordenador do curso para acompanhar os estudantes em Estágio Supervisionado I e II. Por sua vez, na organização a ser observada pelo estudante, de sua livre escolha.

As aulas ficavam disponíveis no Portal do aluno, com conteúdo html teórico de apoio aos estudantes, com vídeos, modelos de relatório com autoinstrução, além dos fóruns de dúvida, de Ambientação e de Informações Gerais.

Os relatórios preliminar e final ficavam disponíveis na própria sala de aula no Portal do aluno, com a possibilidade de devolutivas, quantas forem necessárias, até que o Orientador julgasse a entrega completa e satisfatória, alcançando a nota 100 (cem). Cada relatório tinha o seu próprio sistema de entregas. Além disso, eram usadas ferramentas tecnológicas para a orientação e acompanhamento dos discentes, como encontros via Teams, fórum de dúvidas, sistema como devolutivas e comentários, entre outros.

O Grupo WhatsApp era utilizado para resolver dúvidas urgentes e dificuldades encontradas. De quinze em quinze dias, havia o encontro síncrono para orientação, via Teams Microsoft, com duração de 1 hora. O encontro ficava gravado, para que os estudantes pudessem assistir, posteriormente.

A avaliação da aprendizagem nas disciplinas dos cursos de graduação da Faculdade EAD é processual, dinâmica e formativa, baseada na combinação entre diferentes estratégias avaliativas.

A entrega de Relatórios, como exercícios discursivos 1 e 2, permitia ao estudante construir, com o auxílio do professor orientador, relatos em constante melhoria, já que a avaliação era processual e mensurada ao final da disciplina com o conceito CONCLUÍDO

ou NÃO CONCLUÍDO. Contudo, em cada relatório, o estudante deveria receber a nota 100, a única que lhe permitia aprovação.

A Avaliação, em Estágio Supervisionado I (6º Período) e II (7º Período), era dividida em duas etapas:

- a) Primeira Etapa (50 % da atividade), correspondente ao Relatório Preliminar:
-Relatório de Autoavaliação e Análise de Competências Profissionais Comportamentais do discente (Estágio Supervisionado I); - Relatório de Autoavaliação de Competências Técnicas e Tecnológicas do estudante (Estágio Supervisionado II).
- b) Segunda Etapa (50 % da atividade), correspondente ao Relatório Final: - Relatório de Levantamento de observação organizacional (Estágio Supervisionado I); - Relatório de Investigação e intervenção organizacional (Estágio Supervisionado II).

A avaliação dos estudantes no Estágio Supervisionado se fundamentava em:

- Participar das atividades propostas pela disciplina;
- Elaborar e postar em sistema on-line próprio os Relatórios, como exercícios discursivos em constantes melhorias, conforme orientação do Professor Orientador e dos materiais disponíveis na plataforma da disciplina – em Material Complementar;
- Entregar os relatórios em datas previstas no Cronograma da disciplina, alcançando a nota máxima.

Quanto ao presente artigo, foi realizado, segundo pesquisa exploratória, em modelagem de estudo de caso, relacionando a prática de implantação da metodologia para o Estágio, em função de um momento atípico na sociedade mundial – a Pandemia do Covid 19.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estágio Curricular como um ato educativo escolar supervisionado é desenvolvido em ambiente de trabalho, não necessariamente presencial, e visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam frequentando o ensino regular em instituições de educação superior. Assim, é, fundamentalmente, uma atividade de relacionamento Teoria e Prática.

O Estágio Curricular, como foi concebido, traz o autoconhecimento de competências aos estudantes, de forma que possam refletir sobre suas habilidades,

atitudes, conhecimentos. e valores, buscando corrigir seus pontos fracos e destacar seus pontos fortes, além de conseguirem observar oportunidades e desafios. Como foi posto, o Estágio Curricular é um amplo campo de observação de problemas reais, vividos pelas organizações. Nesta perspectiva, o Estágio funciona como espaço da indagação e de questionamentos, para buscar as soluções reais, simples e eficazes, por meio do estudo de casos concretos, sites, artigos e demais fontes, tendo em vista as atividades realizadas pelos estudantes, para desenvolverem habilidades investigativas, como um observatório de situações-problema e possíveis resultados.

Ao mesmo tempo, a modelagem do Estágio da Faculdade Unyleya EAD permite mobilizar muitos saberes, de forma a integrar os conteúdos e habilidades desenvolvidas ao longo de todo curso. No modelo de Estágio proposto, na época da Covid 19, a tecnologia mediou, com sucesso, o processo pedagógico com significativo desempenho, levando a cumprir a legislação de Estágio, assim como permitiu o contato do estudante com o mundo do trabalho.

A Pandemia da COVID 19 não impediu que o estágio curricular fosse realizado presencialmente, no Curso de Administração da Faculdade Unyleya, mas por meio de metodologia própria, permitiu-se ao estudante desenvolver competências técnicas, comportamentais e tecnológicas. A presencialidade física foi substituída pelos recursos síncronos e assíncronos de comunicação, via plataforma Teams, em virtude de os estudantes receberem da instituição o pacote Office Microsoft.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. Lei do Estágio. Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11788.htm ESTUDO DE CASOS. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvcasos/article/view/78429/76283> Acesso em: 02 abr. 2021.

COBERO, Cláudia; PRIMI, Ricardo; MUNIZ, Monalisa. Inteligência emocional e desempenho no trabalho. São Paulo: Paidéia, 2015.

DELOR. informe elaborado para a UNESCO pela Comissão Internacional sobre a Educação para século XXI. Disponível em: http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=14470. Acesso em: 20 dez. 2020.

ESTÁGIO. <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/4370/1/PDF%20%20Jos%C3%A9%20Edson%20Pontes.pdf>

FRANÇA, Ana Shirley. Estágio Curricular e Trabalho de Conclusão de Curso na Área de Gestão e Negócios - união teoria e prática pela pesquisa. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 2011.

FIA. O perfil do profissional de Administração. http://www.creaes.org.br/img/III_FEAT/3_GT_Aprendizagem-ativa/Como-Aprender-e-Ensinar Competências.pdf. Acesso em: 12 abr.2024.

GOLEMAN, Daniel. Liderança: A inteligência emocional na formação do líder de sucesso. São Paulo: Objetiva, 2015.

HOFRICHTER, Marcus. Análise SWOT: quando usar e como fazer. São Paulo: Simplíssimo Livros, 2020.

JEROP, Faith. *What makes a successful student*. Amazon, eBook Kindle, 2021. PERRENOUD, Phillip. Por que construir competências a partir da escola? Desenvolvimento da autonomia e luta contra as desigualdades. Porto: ASA Editores, 2002.

ZABALA, Antoni. Como aprender e ensinar competências. Tradução: Carlos Henrique Lucas Lima. Alegre: Artmed, 2014. Disponível em: http://www.creaes.org.br/img/III_FEAT/3_GT_Aprendizagem-ativa/Como-Aprender-e-Ensinar-Competencias.pdf Acesso em: 16 de nov. de 2020.

CAPÍTULO 19

IMPACTO EN LAS ACTIVIDADES ESCOLARES DURANTE LA PANDEMIA COVID – 19

Data de submissão: 28/08/2025

Data de aceite: 15/09/2025

Anadheli Solís Méndez

Centro Regional de Educación Normal
"Doctor Gonzalo Aguirre Beltrán"
Tuxpan, Veracruz, México

María de Monserrato Zacarias Bernal

Centro Regional de Educación Normal
"Doctor Gonzalo Aguirre Beltrán"
Tuxpan, Veracruz, México

Litzzy Marlene Huerta Ramírez

Centro Regional de Educación Normal
"Doctor Gonzalo Aguirre Beltrán"
Tuxpan, Veracruz, México

Sylvia Guelmy Luna León

Centro Regional de Educación Normal
"Doctor Gonzalo Aguirre Beltrán"
Tuxpan, Veracruz, México

María del Pilar Martínez Torres

Centro Regional de Educación Normal
"Doctor Gonzalo Aguirre Beltrán"
Tuxpan, Veracruz, México

Dania Beatriz Ramos Zamora

Centro Regional de Educación Normal
"Doctor Gonzalo Aguirre Beltrán"
Tuxpan, Veracruz, México

RESUMEN: Debido a la pandemia COVID 19 los docentes de los diferentes niveles educativos atravesamos retos, nos vimos en la necesidad de integrar las herramientas tecnológicas como una estrategia de aprendizaje y nos enfrentamos día a día a diversas dificultades en diferentes contextos y se experimentaron diversas emociones; pero sin importar la distancia y las dificultades, la labor docente se vio presente y gracias a cada esfuerzo se fueron generando habilidades que nos hicieron favorecer nuestra labor educativa. A través de cada actividad en línea se logró fomentar que los estudiantes tuvieran diversas capacidades y pudieran crear diversas estrategias para el aprendizaje autónomo y así generar en ellos una conciencia social, en donde se lograra favorecer una comprensión de aprendizaje más allá de estar en un espacio físico. Se trato de llevar la educación a cada una de sus aulas de forma estrategia y buscando el logro de los aprendizajes esperados en cada uno de sus estudiantes sin importar las dificultades que esto conllevaba, nos hizo autoevaluarnos y autoevaluar el trabajo que día a día realizamos frente a los alumnos, así como conocer nuevas estrategias de trabajo, utilizar las TIC como un método de aprendizaje y lo más importante que también hizo ver el papel y el valor del maestro.

PALABRAS CLAVE: docentes; valor; habilidades; retos; innovación.

ABSTRACT: Due to the COVID-19 pandemic, teachers at different educational levels faced challenges. We found ourselves needing to integrate technological tools as a learning strategy. We faced various difficulties every day in different contexts, experiencing diverse emotions. However, regardless of the distance and difficulties, the teaching work was present, and thanks to each effort, skills were developed that allowed us to enhance our educational work. Through each online activity, we were able to encourage students to develop diverse abilities and create diverse strategies for autonomous learning, thus generating a social awareness that fostered an understanding of learning beyond being in a physical space. The goal was to strategically bring education to each of their classrooms, seeking to achieve the expected learning outcomes for each of their students, regardless of the difficulties this entailed. This made us self-evaluate and evaluate the work we do daily with our students, as well as learn new work strategies, use ICT as a learning method, and, most importantly, it also highlighted the role and value of the teacher.

KEYWORDS: teachers; value; skills; challenges; innovation.

1. INTRODUCCIÓN

La escuela debe ser un espacio incluyente, donde se valore la diversidad en el marco de una sociedad más justa y democrática. Ello demanda una renovación de la práctica docente que lleve a tener otra visión del trabajo en el aula. Asimismo, requiere que los docentes estén preparados para construir interacciones educativas significativas con creatividad e innovación con el fin de estimular a los estudiantes para alcanzar los aprendizajes esperados, considerando que los niños son sujetos activos, pensantes, con capacidades y potencial para aprender en interacción con su entorno, y que los procesos de desarrollo y aprendizaje se interrelacionan e influyen mutuamente es la visión que sustenta el Plan Aprendizajes clave para la educación integral (SEP, 2017).

En el presente tema a exponer, se buscó presentar las diferentes experiencias vividas que durante la pandemia COVID19, nos ayudaron para favorecer nuestras habilidades docentes, haciendo acreedores de diversas estrategias y métodos de aprendizaje. De acuerdo a la taxonomía de Bloom “Las habilidades docentes son un conjunto de recursos que permiten a una persona desarrollar la acción de formación. Dichas habilidades brindan la capacidad de dar una clase de calidad para que los alumnos aprendan y se consigan los objetivos pedagógicos”. Estas habilidades docentes fueron adquiridas durante el trabajo con los niños y el contexto escolar de educación básica.

Dicho tema a exponer resulta de gran realce, para seguir favoreciendo nuestras habilidades docentes, ya que es en cada una de las etapas educativas (preescolar hasta educación superior), donde como docentes tenemos que irnos adaptando a los retos que la contingencia COVID19 y la sociedad nos exige.

Si bien, nos hemos dado cuenta que, con el paso de cada uno de los años y de cada ciclo escolar, ha ido evolucionando mucho la enseñanza (esto abarcando todos los ámbitos, áreas y campos), desde la enseñanza por método tradicional, hasta la década actual en donde el uso de herramientas tecnológicas es un factor fundamental para el aprendizaje, por tal motivo la enseñanza y educación, se ha notado muy indispensable para lo largo y gran desarrollo de la vida.

Actualmente en México, con ayuda del nuevo modelo educativo, se busca favorecer en los niños y adolescentes su enseñanza y aprendizaje a través de un modelo pedagógico basado en competencias. De esta manera nos menciona el Plan de Estudios 2017 en el perfil de egreso, que los niños, niñas y jóvenes al egresar fueran capaces de poder enfrentarse a diversos retos que la sociedad demanda (SEP, 2017).

De igual manera, en el estudio del Plan de Estudios 2017, “Aprendizajes clave”, nos mencionaba que se tienen que buscar estrategias en donde los niños, niñas y adolescentes logran apropiarse de las diversas herramientas que les permitieran ser capaces de solucionar los diversos problemas que se le presentaban y una vez que los niños pudieran aprender a resolver estos problemas, los pusieran en práctica en su entorno y no solo en actividades o tareas, sino que, también tuvieran la iniciativa, decisión y facilidad en las situaciones que se le presentaran y que tuvieran alguna relación con diversos procesos y conceptos.

A lo largo de los años, diversos autores y teóricos nos han buscado demostrar que las habilidades docentes que adquirimos son la estrategia protagonista de manera esencial en el ámbito educativo, debido a que gracias a ello podemos lograr como docentes el desarrollo y maduración positiva en nuestros estudiantes, gracias a las habilidades que vamos adquiriendo, nos facilita y motivaba a crear ambientes de aprendizaje confortables, agradables y motivadores en la construcción de los aprendizajes de nuestros estudiantes.

2. DESARROLLO

Un docente debe ser capaz de enfrentarse a los retos que su contexto escolar requiere, es por ello que es importante ser capaz de ser adaptativo a los diversos problemas que llegasen a ver, claro ejemplo la pandemia que hoy en día nos afecta, muchos no estábamos preparados para poder impartir clases a distancia, los recursos con los que contábamos eran escasos y llenas de muchos laberintos que no tenían solución.

Si bien, la pandemia por el coronavirus (COVID-19) ha provocado una crisis y un paro laboral sin precedentes en la mayoría, si no es que, en todos los ámbitos, pero del lado educativo, debemos cuestionarnos, ¿realmente nos hemos detenido o realmente seguimos?

Los maestros durante este periodo han buscado diversas estrategias para llevar la educación a cada uno de los niños, niñas y adolescentes de México, tratándoles de poder brindar la estabilidad y seguridad que el niño sentía al encontrarse en el aula, buscando que cada clase en línea fuera productiva en sus aprendizajes, considerando lo que marca el Plan de estudios de Educación Básica 2011, el cual señala que la planificación didáctica “implica organizar actividades de aprendizaje a partir de diferentes formas de trabajo, como situaciones, secuencias didácticas y proyectos, entre otras” (SEP, 2011), y de esa manera poder afrontar los diversos traumas, estrés, ansiedad y el miedo que pudiesen estar sintiendo por la pandemia.

Actualmente está cuarentena nos ha traído muchos retos, pero también muchas enseñanzas, que nos han favorecido en nuestras habilidades digitales, que tal vez anteriormente no nos habíamos descubierto o no les prestamos atención, y es que antes de la pandemia solo veíamos los avances y logros de los niños cuando ingresaban a la escuela, y muchas veces se nos puede pasar observar las necesidades de todo el contexto en donde se desarrolla el niño.

Por ejemplo, cuando se realizan las jornadas de práctica educativa se asiste a jardines de niños de diferentes contextos escolares que no cuentan con todas las herramientas básicas, sin embargo, son retos que se deben enfrentar y aprovechar esa gran oportunidad que lejos de ser un problema, nos permite conocer nuevos contextos y adquirir nuevas experiencias docentes.

Ahora bien, la educación antes de la pandemia, era concebida, recibida y gestionada únicamente para manera presencial, en el que uso de las tecnologías era muy poco, el uso de las tecnologías solamente era para tareas, investigaciones y consultas, en las aulas se trabajaba de manera muy tradicionalista en la que un pizarrón, un gis, los trabajos escritos eran nuestra herramienta de aprendizaje para que el alumno se enfocara en su objetivo.

Las escuelas eran un espacio seguro y democrático, espacialmente en la relación del directivo, docente y alumno, y sin duda se mostraba mucho la parte de una desvalorización de la labor docente, cuantas veces no escuchamos decir, ‘mandamos al niño a la escuela por qué no lo queremos cuidar en la casa’, “el docente solo se presenta al aula a jugar” o exigían más de lo que ellos podían también aprender en casa, la relación entre docentes y padres de familia era más de carácter administrativo, era raro ver el padre de familia que realmente se interesaba en el proceso aprendizaje del educado.

Y qué decir sobre los cambios educativos tanto en infraestructura y estrategias de aprendizaje, el involucramiento de los padres de familia en el contexto escolar no se

vía muy claro y no le tomaban mucha importancia para poder lograr un gran ambiente de aprendizaje en el alumnado.

Pese a todos los retos que antes y que hoy en día nos enfrentamos en el contexto educativo, nuestra labor docente adquiere nuevos aprendizajes y con ellos nuevas habilidades que nos ayudan en nuestra labor docente, tomando en cuenta lo que menciona el Plan de estudios 2011, el cual nos indica que los principios pedagógicos son condiciones esenciales para la implementación del currículo, la transformación de la práctica docente, el logro de los aprendizajes y la mejora de la calidad educativa, estos nos ayudan a afrontar los nuevos retos que el sector educativo nos pone y que las formas de enseñanza sean innovadoras y el ser docente sea diferente a lo tradicional (SEP, 2011).

En la actualidad toma más sentido el tema de la “nueva escuela mexicana”, ya que una de las habilidades docentes que nos trajo la pandemia fue nuestra reflexión docente y el tipo de estrategias adecuadas para lograr un buen aprendizaje en los niños, niñas y adolescentes, la nueva escuela mexicana nos pide y exige un profesional de la educación que sea distinto y que este mejor preparado en diferentes aspectos y contextos, que sea capaz de analizar, identificar y estudiar los cambios recientes al marco normativo de la educación en nuestro país, analizando de esa manera los constantes cambios.

Y es que en general, solemos entender por una habilidad docente a una serie de conductas que como maestros adquirimos y tenemos, donde tenemos un objetivo concreto y claro, en el cual lo solemos sustentar con algún autor o especialista que nos orienta, nos guía y le da sentido a nuestro quehacer docente, independientemente de la manera de impartir la clase (de manera teórica, seminarios, prácticas, experimentales, virtuales, etc.) y / o la estrategia o método de enseñanza – aprendizaje. Si bien las habilidades docentes son un tipo de ayuda muy concreto para aprender con alto poder motivador (Sterling, 2009).

Pero para poder adquirir estas habilidades, tenemos que aprender a ser buenos maestros que sean capaz de amar su vocación, y la contingencia mundial por la que atravesamos también nos dejó ver a esos docentes que no han adquirido de manera correcta sus habilidades educativas, profesores que han mostrado su lado pésimo de la manera de querer transmitir la educación, que sienten la enseñanza como un robo de horas en su vida diaria, que no buscan una estrategia adecuada para sus alumnos, que no son inclusivos, que les cuesta transmitir la enseñanza y los más importante que sean empáticos al contexto familiar de sus alumnos o necesidades que atraviesan.

Y es que hay que tener claro que la excelencia académica no significa que ser un buen docente es el que tiene muchos diplomas, trofeos, medallas, si no se tiene vocación,

empatía, innovación y no te pones al nivel de la comunidad, ni te adaptas a la comunidad, los niños y padres de familia no tienes nada y todo lo demás solo será algo que se puede guardar en el cajón.

La sociedad de ahora demandan buenos catedráticos, pero antes de la pandemia mundial también la demandaban y muchas veces la pasábamos desapercibido, las habilidades docentes nos ayudan a motivarnos y buscar siempre lo mejor de cada uno de nosotros.

El uso de la taxonomía de Bloom nos ayuda como docentes a definir y clasificar los términos vagamente definidos como lo son “pensamiento” o “solución de problemas” los cuales podrían ayudar a las escuelas a discernir las similitudes y diferencias entre las diferentes metas propuestas (Bloom, 1990).

Y es que según esta taxonomía son: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear algunas de las habilidades que como maestros tenemos que ir adquiriendo, en lo que todo va de un pensamiento de orden inferior a un pensamiento de orden superior, justo en este momento es cuando nos debemos de cuestionar sobre sí, ¿son realmente estas nada más las habilidades que debemos adquirir?, ¿qué habilidades he adquirido que me pueden ayudar en el trabajo durante la contingencia sanitaria? Y ¿qué habilidades necesito para poder seguir fortaleciendo el trabajo a distancia con mis estudiantes y el contexto en el que viven?.

Una experiencia de cuando adquirí y descubrí un poco de mis habilidades fue durante la realización y aplicación de un proyecto titulado “creando mi propio jardín”, en donde fue aplicado en un contexto rural y lo importante que concebí fue la analización, el conocer el más allá de mi propio contexto escolar, conocer la realidad en la que viven y socializan los niños, de igual manera se logró la habilidad de hacerle ver al entorno que se encuentra la escuela lo muy importante que es que se relacionen en las actividades escolares, y hacerles ver los grandes logros que se pueden obtener al crear un equipo de comunidad – escuela y docentes, alumnos, padres de familia y miembros de la comunidad.

Esta contingencia nos ha traído la reflexión, la investigación, el uso y manejo de diferentes herramientas que antes veíamos como incensarios a hora son de gran importancia. En las redes sociales actualmente vemos alumnos creando tik toks, creando vídeos en youtube, compartiendo dibujos en Facebook y escribiendo reflexiones en twitter y es aquí donde la habilidad docente de la reflexión se hace presente y observamos que nuestro trabajo más que lo teórico se enfoca más en lo emocional y en crear alumnos que se sientan capaces y libres, que lejos de juzgar lo que nuestros alumnos hagan por internet debemos hacerles ver que vale mucho lo que hace y seguirlos motivando en nuestras clases de manera innovadora y creativa.

También es necesario considerar los valores en especial la empatía y el respeto, siempre deben de estar presentes, lejos de juzgar el ¿por qué no entrego la tarea? O ¿por qué se conecta?, debemos de analizar el contexto en el que vive el niño, la relación familiar que tienen, el involucramiento de los padres en actividades y las diversas situaciones que viven los alumnos, es aquí donde la motivación, la innovación y la experimentación se hacen presentes.

Estamos próximos a entrar a clases híbridas en donde nuestros alumnos regresaran con procesos de duelo, con depresión, con ansiedad y con mucho temor, a ser juzgados, a ser molestado y miedo a que alguien les diga que hizo mal algo o que no sabe algo, justamente y como ejemplo pongo el trabajo que actualmente tengo con un niño de 5 años, que ha pasado por duelo, en donde su familia tiene miedo a que regresen a clases presenciales, pero también sienten ese miedo de que como padres del niño no estén haciendo bien su trabajo en casa, porque no ven buenos resultados y es que es difícil para el niño estar mucho tiempo en una computadora aprendiendo y tomando una clase, cuando su realidad es que está en la edad del juego.

Y nuevamente buscamos la habilidad de análisis, innovación y motivación, tratando de entender que la pandemia nos trajo muchos retos, pero de igual manera sabemos que si el día de mañana regresamos a clases presenciales los padres de familia tendrán más empatía también contigo porque se hizo nuevamente presente el valor del docente.

Fue gracias a la tecnología que pudimos tener un acercamiento significativo y de gran ayuda para el aprendizaje de los alumnos, ya que, debido a la contingencia, nos vimos en la necesidad de seguir aprendiendo el uso de herramientas tecnológicas (docentes como alumnos e inclusive los padres de familia), ya que eran la fuente de principal para la comunicación y el trabajo con los educandos.

Para obtener también las habilidades docentes se contó con el apoyo de los padres de familia en casa, el involucramiento en las actividades y aprendizaje de los estudiantes, en el cual se buscaron las estrategias adecuadas de que la mayoría se sintiera atraído en las actividades escolares y se lograra un trabajo colaborativo entre familia y escuela.

3. CONCLUSIONES

Las diferentes experiencias vividas en las instituciones educativas, estar con los niños, niñas y adolescentes, desde que estamos observando hasta el momento en que ya nos involucramos en las actividades virtuales o de manera híbrida, nos han permitido que realicemos comparaciones y contraste en los resultados de las diferentes

reacciones de los alumnos, dependiendo del contexto social, del factor socioeconómico y del ámbito escolar.

En los consejos técnicos escuchar las experiencias de cada docente, nos ha ayudado a aprender que durante la pandemia e inclusive antes de que se diera esta, existían diversos estilos de enseñanza y muchas habilidades docentes que no habíamos descubierto y que a la hora de aplicar actividades en nuestras escuelas nos topábamos con que cada niño, niña y adolescente tiene su forma de aprendizaje, así que es imprescindible modificar y mejorar nuestras habilidades docentes según sean las necesidades diagnosticadas en el contexto social y educativo que nos enfrentamos.

Si bien hemos aprendido diversas estrategias de trabajo, diferentes maneras de innovación, nos desarrollamos con más confianza en el ámbito escolar, nos hemos fortalecido y obtenido nuevas habilidades docentes.

Nos ha dejado una variedad de conceptos que los hemos llevado a la práctica, pues en cada una de los niveles educativos hemos visto la gran satisfacción de aprender algo nuevo, independientemente de cada enfoque teórico que deseamos transmitir, y que, gracias a ellos hemos puesto el interés de fortalecernos con la reflexión y el análisis para conocer la realidad en el trabajo con los grupos de niños en los diferentes contextos educativos que nos podamos encontrar.

Este reto al que nos enfrentamos, nos ha enseñado a favorecer nuestras competencias profesionales en nuestras prácticas educativas, ya que cada uno de los problemas, dificultades y retos, nos han ayudado a recopilar aspectos importantes y enfrentar diversas situaciones que se nos llegasen a suceder. Fue indispensable fomentar la creatividad y el deseo de aprender ya que son dos de las habilidades más importantes para la vida tanto como en los alumnos, docentes, padres de familia y todo el entorno que conforma el ámbito escolar.

De todas las etapas del ser humano, la del enfrentarse a retos desconocidos constituye la etapa más importante. El correcto desarrollo de uno de los estudiantes tuvo un impacto directo en su crecimiento general y lo ayudo conocer diversas estrategias de solución para los retos que se enfrente. Los alumnos a pesar de la distancia se les desarrollo el amor por aprender, por lo que se buscaron ambientes que apoyaron el aprendizaje y las emociones que le acompañan como la alegría, curiosidad o el asombro.

Si bien elevar la calidad en la educación implica mejorar el desempeño de todos los componentes del sistema educativo: docentes, estudiantes, padres y madres de familia, tutores, autoridades, los materiales de apoyo y, desde luego, el Plan y los programas de estudio (SEP, 211).

REFERENCIAS

Bloom, B. S. (1990). *Taxonomía de los objetivos de la EDUCACIÓN. La clasificación de las metas educacionales*. Argentina: EL ATENEO.

SEP. (211). *PLAN DE ESTUDIOS 2011. Educación Básica*. México, D.F: Secretaría de Educación Pública.

SEP. (2017). *APRENDIZAJES CLAVE PARA LA EDUCACIÓN INTEGRAL. Plan y programas de estudio para la educación básica*. México. D. F: Secretaría de Educación Pública.

Sterling. (2009). Psicología y educación. (J. M. Róman Sánchez, C. Saiz Manzaneres, J. Alonso García, & C. De Frutos Diéguez, Edits.) *Habilidades docentes básicas y docencia motivadora en la universidad*, 8 n°1, 109 - 128.

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

<https://orcid.org/0000-0002-3492-1145>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aplicabilidade 177, 178, 180

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

Aprendizagem Baseada em Problemas 15, 18, 22, 34

Aprendizagem digital 147

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

Aprendizaje colaborativo 38, 69, 76, 82

Aulas teórico-práticas 45, 46, 48, 125

Autoconhecimento 217, 218, 222, 224, 227

C

Cidadão 56, 57, 62, 220

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

Clase invertida 35, 36, 38, 40

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

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

D

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

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

Diagnóstico oral 147

Dibujo técnico 85, 86, 88, 90, 91

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

Diretor escolar 152, 168

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

E

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

F

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

G

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

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

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

H

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

Higher Education Innovation 2

I

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

Innovación pedagógica 69, 76, 98

Inovação pedagógica 15, 18, 28, 31

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

Integración tecnológica 69, 72, 91

Inteligencia artificial (IA) 30, 85

Interconectividad 69, 70

M

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

Materiales manipulativos 195, 199, 200, 202, 204

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

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

Modelo de Duval 184, 192

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

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

N

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

P

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

203, 204, 205

Pibid 56, 57, 67

Política educativa 74, 93, 94, 106

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

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

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

R

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

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

Representación isométrica 85, 86, 87, 90

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

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

S

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

Sustainable Learning in Education 1, 2, 3, 13

T

Tecnología educativa 137, 195, 200, 204

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

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

Transformación digital 69

Turismo sustentável 15, 24, 25, 28

U

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

V

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

Vinculación con el entorno 76, 169

Visualización espacial 85, 86, 87, 177, 178



EDITORIA
ARTEMIS
2025