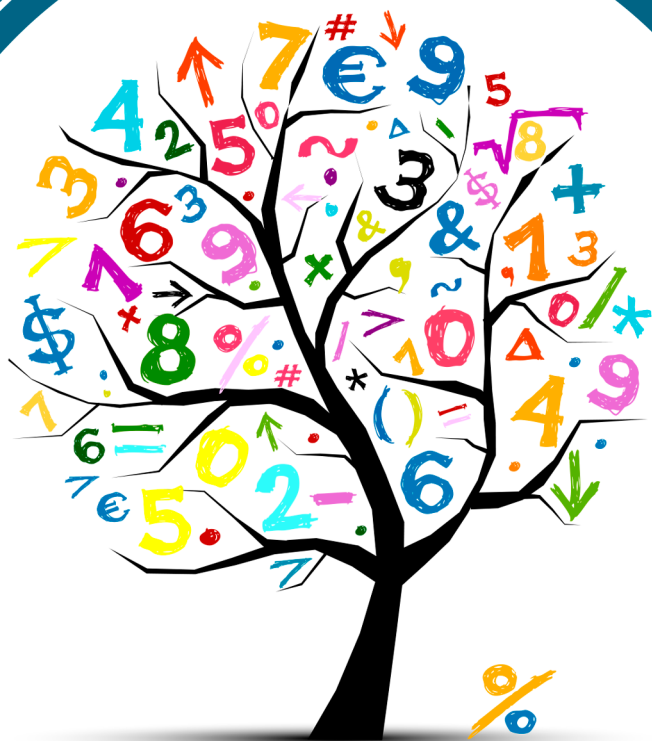


INVESTIGAÇÃO, CONSTRUÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO EM MATEMÁTICA

2

AMÉRICO JUNIOR NUNES DA SILVA
ANDRÉ RICARDO LUCAS VIEIRA
MIRIAN FERREIRA DE BRITO
(ORGANIZADORES)



INVESTIGAÇÃO, CONSTRUÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO EM MATEMÁTICA

2

AMÉRICO JUNIOR NUNES DA SILVA
ANDRÉ RICARDO LUCAS VIEIRA
MIRIAN FERREIRA DE BRITO
(ORGANIZADORES)



Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo 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).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Prof^ª Dr^ª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^ª Dr^ª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^ª Dr^ª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^ª Dr^ª Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^ª Dr^ª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^ª Dr^ª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^ª Dr^ª Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof^ª Dr^ª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^ª Dr^ª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^ª Dr^ª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^ª Dr^ª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^ª Dr^ª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^ª Dr^ª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^ª Dr^ª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^ª Dr^ª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^ª Dr. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^ª Dr^ª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Dr. Adailson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliariari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás

Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Vanessa Mottin de Oliveira Batista
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizadores: Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira
Mirian Ferreira de Brito

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

162 Investigação, construção e difusão do conhecimento em matemática 2 / Organizadores Américo Junior Nunes da Silva, André Ricardo Lucas Vieira, Mirian Ferreira de Brito. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-610-2

DOI 10.22533/at.ed.102201012

1. Matemática. 2. Conhecimento. I. Silva, Américo Junior Nunes da (Organizador). II. Vieira, André Ricardo Lucas (Organizador). III. Brito, Mirian Ferreira de (Organizadora). IV. Título.

CDD 510

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos.

APRESENTAÇÃO

O contexto social, histórico e cultural contemporâneo, fortemente marcado pela presença das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação – TDIC, entendidas como aquelas que têm o computador e a internet como instrumentos principais, gera demandas sobre a escola e sobre o trabalho docente. Não se trata de afirmar que a presença das tecnologias na sociedade, por si só, justifica sua integração à educação, mas de considerar que os nascidos na era digital têm um perfil diferenciado e aprendem a partir do contexto em que vivem, inclusive fora da escola, no qual estão presentes as tecnologias.

É nesta sociedade altamente complexa em termos técnico-científicos, que a presença da Matemática, alicerçada em bases e contextos históricos, é uma chave que abre portas de uma compreensão peculiar e inerente à pessoa humana como ser único em sua individualidade e complexidade, e também sobre os mais diversos aspectos e emaranhados enigmáticos de convivência em sociedade. Convém salientar que a Matemática fornece as bases do raciocínio e as ferramentas para se trabalhar em outras ciências. Faz-se necessário, portanto, compreender a importância de se refletir sobre as estratégias pedagógicas utilizadas no ensino desta ciência.

Ensinar Matemática não se limita em aplicação de fórmulas e regras, memorização, aulas expositivas, livros didáticos e exercícios no quadro ou atividades de fixação, mas necessita buscar superar o senso comum através do conhecimento científico e tecnológico. Importante, nos processos de ensino e aprendizagem matemática priorizar e não perder de vista o prazer da descoberta, algo peculiar e importante no processo de matematizar. Isso, a que nos referimos anteriormente, configura-se como um dos principais desafios do educador matemático.

A prática pedagógica intrínseca ao trabalho do professor é complexa, e buscar o “novo” exige o enfrentamento de situações inusitadas. Como a formação inicial representa a instância formadora dos esquemas básicos, a partir dos quais são desenvolvidas outras formas de atuação docente, urge analisá-la a fundo para identificar as problemáticas que implicam diretamente no movimento de profissionalização do professor que ensina matemática.

É neste sentido, que o livro “***Investigação, Construção e Difusão do Conhecimento em Matemática***”, em seu *volume 2*, reúne trabalhos de pesquisa e experiências em diversos espaços, como a escola por exemplo, com o intuito de promover um amplo debate acerca das variadas áreas que o compõe.

Por fim, ao levar em consideração todos esses elementos, a importância desta obra, que aborda de forma interdisciplinar pesquisas, relatos de casos e/

ou revisões, refletem-se nas evidências que emergem de suas páginas através de diversos temas que suscitam não apenas bases teóricas, mas a vivência prática dessas pesquisas.

Nessa direção, portanto, desejamos a todas e a todos uma boa leitura!

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva

Prof. Me. André Ricardo Lucas Vieira

Profa. Dra. Mirian Ferreira de Brito

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
MATHEMATICAL MODELING AND BIDIMENSIONAL SIMULATION OF THE NAVIER-STOKES EQUATIONS FOR TURBULENT FLOW IN INCOMPRESSIBLE NEWTONIAN FLUIDS AROUND ISOTHERMAL GEOMETRIES	
Rômulo Damasclin Chaves dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.1022010121	
CAPÍTULO 2	19
MÉTODOS DIRETOS E ITERATIVOS PARA SOLUÇÃO DO SISTEMA DE EQUAÇÕES LINEARES $AX = B$: UM ESTUDO INTRODUTÓRIO	
Francisco Cleuton de Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.1022010122	
CAPÍTULO 3	35
DIMENSÕES EM \mathbb{Z} AO ALCANCE PARA TODOS: UMA GENERALIZAÇÃO DA GEOMETRIA	
Carla Maldonado Ivankovic	
DOI 10.22533/at.ed.1022010123	
CAPÍTULO 4	50
SÉRIES INFINITAS	
Jesus Carlos da Mota	
DOI 10.22533/at.ed.1022010124	
CAPÍTULO 5	65
ANÁLISE COMBINATÓRIA: UM ESTUDO DOS PRINCIPAIS MÉTODOS DE CONTAGEM NÃO ABORDADOS NO ENSINO MÉDIO	
Hislley Feitosa Meneses	
Valtercio de Almeida Carvalho	
DOI 10.22533/at.ed.1022010125	
CAPÍTULO 6	81
O PERCURSO PROFISSIONAL DE MANFREDO PERDIGÃO DO CARMO E A GEOMETRIA DIFERENCIAL NO BRASIL	
Antonio José Melo de Queiroz	
DOI 10.22533/at.ed.1022010126	
CAPÍTULO 7	90
PROCESO COORDINADO DE FORMACIÓN DE MAESTROS DEL GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA	
María Teresa Costado Dios	
José Carlos Piñero Charlo	
DOI 10.22533/at.ed.1022010127	
CAPÍTULO 8	100
A UTILIZAÇÃO DA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA PARA DE ÁREA E PERÍMETRO	

DAS FIGURAS PLANAS

Selma de Nazaré Vilhena Machado
Alessandra Maués Quaresma
Bruno Sebastião Rodrigues da Costa
Crislaine Pereira Antunes
Eldon Ricardo Souza Pereira
Eusom Passos Lima
Gilvan de Souza Marques
Izabel Cristina Gemaque Pinheiro
Karoline de Sarges Fonseca
Mayanna Cayres Oliveira
Mauro Sérgio Santos de Oliveira
Simei Barbosa Paes

DOI 10.22533/at.ed.1022010128

CAPÍTULO 9.....113

A RESOLUÇÃO DE TAREFAS MATEMÁTICAS EM CONTEXTOS NÃO FORMAIS DE APRENDIZAGEM POR ALUNOS DO ENSINO ELEMENTAR

Maria de Fátima Pereira de Sousa Lima Fernandes
Maria Isabel Piteira do Vale

DOI 10.22533/at.ed.1022010129

CAPÍTULO 10..... 130

O USO DE JOGOS E DINÂMICAS EM GRUPO PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA: POSSIBILIDADES NA PRÁTICA NO PRIMEIRO ESTÁGIO

Leonardo Pospichil Lima Neto
Lisandro Bitencourt Machado

DOI 10.22533/at.ed.10220101210

CAPÍTULO 11 139

ENTENDIMENTOS DE PROFESSORES DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE O USO [OU NÃO] DOS JOGOS NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Renaura Matos de Souza
Ilvanete dos Santos de Souza
Américo Junior Nunes da Silva

DOI 10.22533/at.ed.10220101211

CAPÍTULO 12..... 154

CURRÍCULO E FORMAÇÃO MATEMÁTICA PARA A DOCÊNCIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA NO BRASIL: O DESAFIO DOS ANOS INICIAIS

Julio Robson Azevedo Gambarra

DOI 10.22533/at.ed.10220101212

CAPÍTULO 13..... 167

PERFIL DE UNIÃO DAS TURMAS DE MATEMÁTICA LICENCIATURA DA UFAL CAMPUS ARAPIRACA

Allanny Karla Barbosa Vasconcelos

Gilmar dos Santos Batista
Karollayne Stefanny de Farias Holanda
DOI 10.22533/at.ed.10220101213

SOBRE OS ORGANIZADORES	175
ÍNDICE REMISSIVO.....	177

CAPÍTULO 7

PROCESO COORDINADO DE FORMACIÓN DE MAESTROS DEL GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Data de aceite: 17/11/2020

Data de submissão: 02/10/2020

María Teresa Costado Dios

Universidad de Cádiz, Departamento de Didáctica
Puerto Real (Cádiz), España
<https://orcid.org/0000-0002-2672-4061>

José Carlos Piñero Charlo

Universidad de Cádiz, Departamento de Didáctica
Puerto Real (Cádiz), España
<https://orcid.org/0000-0001-7583-4729>

RESUMEN: El trabajo colaborativo es una técnica que permite desarrollar habilidades y capacidades de trabajo en equipo, sabiendo escuchar las opiniones de las demás personas que lo forman aparte de la propia, así como fomentar la ayuda mutua, todo ello para desarrollar un aprendizaje significativo. Este artículo presenta la estructura y los resultados de un proyecto de trabajo colaborativo a nivel de profesorado universitario del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Cádiz para la mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas. El planteamiento principal del proyecto supone un trabajo de coordinación entre profesores de diferentes asignaturas del área de matemáticas, para utilizar la misma metodología de enseñanza y de evaluación, para un mejor aprendizaje de las matemáticas por parte del alumnado, así como un mayor nivel

de compromiso de éste con su propio proceso de aprendizaje. De esta manera el profesorado universitario se retroalimenta de las opiniones, experiencias positivas y negativas, así como de las vivencias personales de la vida del docente de los demás miembros del equipo y del alumnado. Lo que pretendemos es promover el diálogo, la comunicación y el asesoramiento mutuo entre iguales para fomentar una enseñanza de mayor calidad. Este proyecto se puso en marcha en el curso 2017/2018 creando las bases, perfilando sus objetivos e introduciendo varias estrategias de enseñanza, cuyos resultados aquí se presentan, haciendo más partícipe al alumnado de su propio proceso de aprendizaje y que seguirá en cursos próximos introduciendo mejoras para crear la sinergia fundamental del proyecto.

PALABRAS CLAVE: Formación del profesorado, didáctica de las matemáticas, conocimiento matemático, educación primaria, trabajo colaborativo.

COORDINATED PROCESS OF FORMATION OF TEACHERS OF THE DEGREE OF PRIMARY EDUCATION

ABSTRACT: Collaborative work is a technique that allows you to develop teamwork skills and abilities, knowing how to listen to the opinions of other people who form it apart from your own, as well as promoting mutual help, all that to develop meaningful learning. This article presents the structure and the results of a project of collaborative work at the level of university professors of the Degree of Primary Education of the University of Cádiz for the improvement of the teaching - learning process of mathematics.

The main approach of the project supposes a coordinated work between university professors of different subjects of mathematics area, where the teachers use the same methodology of teaching and evaluation, for better learning of mathematics by students, as well as a higher level of commitment to their own learning process. In this way, the university teachers receive feedback from the opinions, positive and negative, as well as from the personal experiences of the teacher's life from the other team members and the students. Our aim is to promote dialogue, communication and mutual advice among equals to promote higher quality teaching. This project was launched in the 2017/2018 academic year creating the bases, outlining its objectives and introducing several strategies, the results of which are presented here, making students more involved in their own learning process and which will continue in upcoming courses introducing improvements to create the fundamental synergy of the project.

KEYWORDS: Teacher training, didactics of mathematics, mathematical knowledge, primary education, collaborative work.

INTRODUCCIÓN

El trabajo cooperativo o en grupo (Johnson et al. 1994) es un término usado para referirse a un procedimiento de enseñanza y aprendizaje, basado en la organización de la clase en pequeños grupos y que sirve para desarrollar habilidades y capacidades de trabajo en equipo, saber escuchar y ayudarse entre los miembros del grupo de trabajo a fin de favorecer que se produzca en los estudiantes un aprendizaje significativo (Bernheim 2011).

El proyecto bajo el que se enmarca este trabajo, propone que el trabajo colaborativo se realice a nivel del profesorado, buscando un mayor nivel de compromiso con el alumnado, donde los profesores que forman equipo utilizan la misma metodología de trabajo y de evaluación. Los ámbitos sujetos a estudio en este proyecto son los del Conocimiento y Didáctica de las Matemáticas. Ambas disciplinas forman parte del conocimiento profesional del docente en formación, pero se podría aplicar a otros ámbitos de la educación.

Esta comunicación presenta los primeros pasos de un proyecto de trabajo colaborativo a nivel de profesorado universitario para la mejora del proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas dentro del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Cádiz. Este documento está estructurado en: descripción del proyecto, estrategias utilizadas y conclusiones de nuestro proyecto.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto de coordinación entre profesorado universitario se implementa y se desarrolla en las asignaturas de Conocimiento Matemático I y II (CM1, CM2), y Didáctica de las Matemáticas I y II (DM1, DM2), correspondientes al primer, segundo

y tercer curso del Grado en Educación Primaria (Tabla 1) de la Universidad de Cádiz (UCA), a fin de conseguir una mayor adecuación de la temática y evaluación del alumnado a lo largo de su formación en matemáticas en diferentes cursos del grado. Este planteamiento dota a los docentes universitarios de una perspectiva global e integradora del curriculum de los maestros en formación, permitiendo identificar dificultades y hacer un seguimiento individualizado de los mismos.

Grado Educación Primaria	Primer cuatrimestre	Segundo cuatrimestre
Primer curso		Conocimiento Matemático I
Segundo curso	Conocimiento Matemático II	Didáctica de la matemática I
Tercer curso	Didáctica de la matemática II	

Tabla 1. Distribución de asignaturas de Conocimiento y Didáctica de la Matemática en el Grado de Educación Primaria de la Universidad de Cádiz.

La elección de estas asignaturas para efectuar este proyecto coordinado se basa en su complementariedad y en las diversas relaciones cruzadas existentes entre ellas. Este procedimiento sigue el marco teórico del “Conocimiento base para la enseñanza” de Shulman (1986), donde propuso tres categorías iniciales: conocimiento del contenido de la materia, conocimiento didáctico del contenido y conocimiento curricular (Figura 1). Precisamente, con la unión y trabajo en equipo del profesorado universitario buscamos que la enseñanza, metodología y evaluación empleada sea la misma para un mejor aprendizaje de las matemáticas por parte del alumnado que el día de mañana tendrán que enseñar como maestros.

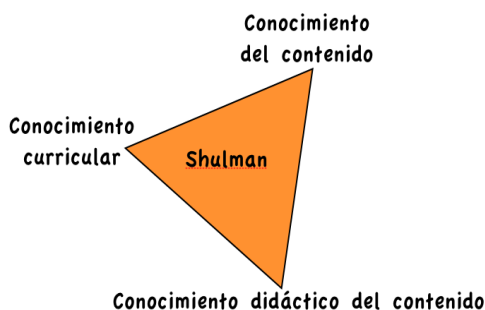


Figura 1. Esquema de las tres categorías iniciales propuestas por Shulman (1986).

Los objetivos generales de este proyecto son:

1. Planificar la programación de las 4 asignaturas del área de matemáticas de manera conjunta por parte del profesorado con el objetivo de que se complementen a la perfección. Diseñar y desarrollar el temario y las prácticas a llevar a cabo en beneficio de un mejor aprovechamiento por parte del alumnado.
2. Compartir información y recursos, no sólo respecto a las asignaturas, sino también respecto al interés, motivación, capacidades, ideas previas, actitudes y carencias a fin de consensuar una evaluación global del alumnado.
3. Prestar especial atención a las deficiencias formativas previas del alumnado respecto al conocimiento matemático y su seguimiento desde primer curso.

Con este proyecto, aparte de los objetivos mencionados anteriormente, queremos realizar el esquema de Diagnóstico – Intervención – Evaluación, bien sea respecto a los conocimientos que el alumnado tiene o que va adquiriendo durante el grado respecto a las matemáticas, así como a su didáctica y metodología para enseñarlas, y como han mejorado y a su propia evolución desde primer curso, afectando todo este proceso a las asignaturas de matemáticas del Grado de Educación Primaria de la Universidad de Cádiz.

ESTRATEGIAS IMPLEMENTADAS

El alumnado del Grado de Educación Primaria de primer curso proviene en su mayoría de un ambiente de clase donde predomina la metodología tradicional, donde el profesor expone las ideas y el alumnado es un agente pasivo en su aprendizaje. Dentro de este proyecto se pretende cambiar ese modelo tradicional a un modelo activo donde el alumnado se involucre y se implique en su propio proceso de construcción cognitiva, pues el alumno es capaz de progresar por sí mismo elaborando información y donde el profesor puede favorecer dicho desarrollo proponiendo entornos y actividades adaptadas al nivel de su alumnado.

Las estrategias puestas en marcha han sido diseñadas por el profesorado integrante del proyecto para cumplir los objetivos del mismo. Recopilando los resultados de las mismas en su puesta en práctica, se pretende abordar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, creando asignaturas complementarias, conocer las deficiencias y fortalezas formativas del alumnado, así como su evolución y actitudes de cara a valorar su formación final en el área de matemáticas.

Durante el curso 2017/2018 se han realizado las estrategias siguientes: una prueba de nivel (PN) en CM1 y la docencia en formato Blended Learning en DM1. Con la primera estrategia pretendíamos conocer el nivel de conocimientos

matemáticos con los que llega el alumnado a la Facultad de Educación y que ellos mismos fueran conscientes de sus carencias y se implicaran en su propio proceso de aprendizaje. Con la segunda metodología aplicada en segundo curso, pretendíamos que el alumnado participara de forma activa en su aprendizaje, haciendo un revisión previa del temario que se iba a explicar en clase mediante el visionado de videos.

Las estrategias llevadas a cabo en el curso 2018/2019 fueron en la asignatura de CM2 un taller combinando los ámbitos geométrico y magnitudinal donde los alumnos debían construir un objeto en 3D, el cual tuvo mucho éxito, y una prueba de nivel inicial en las asignaturas de CM1 y CM2. Además en la asignatura de DM2, con el alumnado que en el curso anterior había cursado DM1, se siguió con la estrategia de Blended Learning.

Prueba de nivel en CM1

En la asignatura de CM1 en el curso 2017/2018 se realizó una prueba de nivel al comienzo (PN1) y final del cuatrimestre (PN2) para comprobar la evolución del alumnado. En dichas pruebas debían resolver problemas matemáticos de diversa naturaleza y cálculos diversos. En el caso de la prueba PN1, ésta consistió en la realización de 20 ejercicios de nivel de primaria donde debían resolver problemas y operaciones diversas a principios de cuatrimestre (febrero de 2018). Posteriormente, a mediados de mayo se llevó a cabo en clase la prueba PN2 consistente en aquellos 10 ejercicios pertenecientes a la primera prueba que tuvieron mayor dificultad o peor ejecución. Se busca con esto que el alumnado sea consciente (al igual que el docente) de su propio conocimiento matemático inicial, así como también de su propia evolución antes de la finalización del cuatrimestre.

Del total de alumnos que realizaron las dos pruebas de nivel, en PN1 un 41,3 % obtuvieron una nota inferior a 5 puntos y un 45,6 % una calificación de aprobado, así como un 10,9% de notables y solo un 2,2 % obtuvo calificación de sobresaliente. En PN2, solo un 2,2 % ha obtenido una nota inferior al 5, el 15,2 % son aprobado, un 54,3 % son notables y un 28,3 % obtuvieron calificación de sobresaliente. A vista de los resultados, se puede estimar un avance en el conocimiento matemático del alumnado observando un aumento de sus calificaciones.

Quisiera resaltar varios casos particulares dentro del alumnado. Sólo 4 personas han bajado la nota en 1 o 1,5 puntos, pero han sido 12 personas las que han aumentado su puntuación en más de 4 puntos de PN1 a PN2. Los casos más destacados son 3 alumnos, donde uno de ellos ha pasado de una calificación de 2 (suspense) a 9 (sobresaliente) y los otros dos han visto aumentada su nota en 6,25 puntos pasando de un suspense a un notable. Es significativo decir que el desarrollo del conocimiento está posiblemente influenciado por la actitud de los estudiantes e

implicación en su proceso de aprendizaje.

Blended Learning en DM1 y DM2

En la asignatura de DM1 en el curso 2017/2018 se puso en marcha la estrategia Blended Learning. Esta estrategia consiste en un aprendizaje mixto (Piñero y Canto, 2019) donde el alumnado debe visionar vídeos de la lección por adelantado. Dicha lección se correspondía con el aprendizaje de resolución de operaciones usando el algoritmo ABN.

Esta estrategia de aprendizaje mixto para el aprendizaje del ABN se llevó a cabo en el grupo C de la asignatura de DM1 y se siguió con una metodología tradicional en el grupo B. Para comprobar el nivel de compromiso del alumnado con este contenido a enseñar se realizó una pregunta en el examen final relacionada con el mismo. En el grupo C, casi todo el alumnado respondió a dicha pregunta de examen y con éxito, sin embargo, en el grupo B, casi nadie contestó a dicha cuestión, solo un 6% del alumnado. Estos resultados denotan una gran aceptación de la metodología mixta por parte del alumnado en el grupo C donde se implantó.

Para probar su eficacia se ha realizado un cuestionario antes y después de la implementación de la estrategia. Concretamente, una de las preguntas planteadas ha sido *¿Las matemáticas sirven para razonar y aprender a pensar?* y los resultados (figura 2) evidencian un claro aumento de la concepción de las matemáticas por parte de los estudiantes, y por lo tanto, la eficacia y ventajas de la técnica formativa de aprendizaje mixto aplicada al alumnado.

¿Las matemáticas sirven para razonar y aprender a pensar?

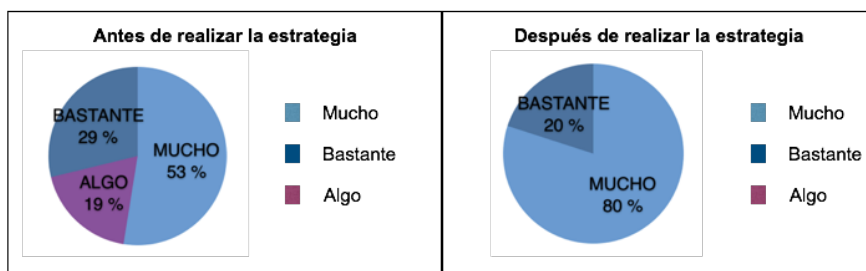


Figura 2. Evolución de la concepción de las matemáticas por parte de los alumnos de la asignatura DM1 expresadas en porcentajes antes y después de aplicar la metodología.

El mismo grupo de estudiantes continuó participando de la propuesta de Blended Learning durante su siguiente etapa formativa en la asignatura de DM2 al curso siguiente 2018/2019. Concretamente, dicha estrategia fue aplicada cuando

el alumnado tuvo que realizar una unidad didáctica para un centro educativo en concreto diseñado por el profesorado con unas características específicas de centro y de alumnos en la clase. Los estudiantes debían ir revisando esa documentación proporcionada previamente para ir diseñando la unidad didáctica para un determinado contenido matemático a enseñar. En la figura 3 se muestran los resultados la pregunta *¿Cuál es tu relación con las matemáticas?*, la cual pertenecía a un cuestionario que debían responder antes y después de la implementación de la estrategia. Dicha gráfica muestra un aumento de empatía hacia las matemáticas.

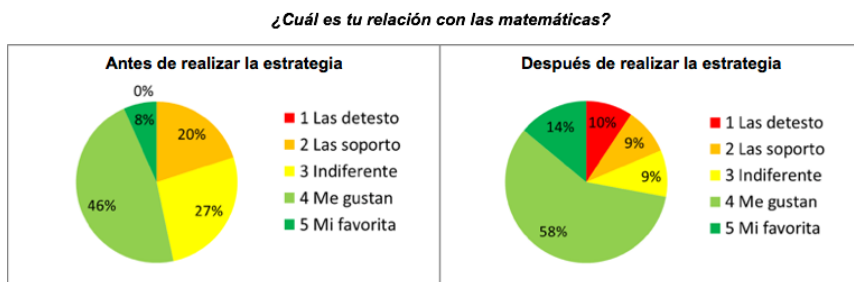


Figura 3. Evolución de la relación afectiva con la materia antes y después de la implementación de la estrategia de Blended Learning en DM2.

A la luz de los resultados presentados en las figuras 2 y 3, puede concluirse que los estudiantes no sólo encuentran más útil la materia tras la experiencia de aprendizaje mixto, sino que mejora su relación afectiva con la misma. La valoración de los alumnos ha resultado positiva tanto en DM1 como en DM2. Si bien en este documento no se refleja el desglose completo de la valoración por asignaturas, pero cabe señalar que la valoración es tanto más positiva cuanto más avanzado es el estado de formación del estudiante. De los más de 100 estudiantes participantes en el proyecto ninguno piensa que el proyecto no haya favorecido la comprensión de los contenidos.

Pruebas iniciales de nivel en CM1 y CM2

Durante el curso 2018/2019 se realizaron pruebas de nivel inicial en CM1 y CM2 (alumnos que el curso anterior habían cursado CM1). Se puede decir que se obtuvieron unos resultados no demasiado esperanzadores en el sentido de nivel bastante bajo por parte del alumnado de sus conocimientos matemáticos a nivel de primaria, pues en las dos pruebas realizadas, lo que se preguntaba era de nivel básico de primaria. En CM1 realizaron la prueba 59 estudiantes donde 22 de ellos no superaron dicha prueba y solo 11 personas obtuvieron una nota superior a 7,

siendo la nota más alta de la prueba un 8,33. En CM2, el conocimiento preguntado era sobre geometría y magnitudes (áreas y perímetros), y de las 59 personas que realizaron la prueba, obtuvieron menos de un 4, 29 personas, y más de un 7 solo 4 personas siendo la nota máxima de 9,58. Por estos resultados se podría esperar un elevado número de suspensos al terminar la asignatura de CM2 pero, sin embargo, ocurrió todo lo contrario. El simple hecho de los alumnos fueran conscientes de su nivel al iniciar la enseñanza de la asignatura, hizo que se volcaran totalmente en ella.

En CM2, los resultados de estas pruebas iniciales eran peores que en CM1, sin embargo la evolución del alumnado fue muy diferente. En CM2, la calificación final global de la asignatura en primera convocatoria (examen final de febrero 2019) fue muy satisfactorio, un casi 77% de aprobados. Los propios estudiantes reconocieron que al principio la prueba de nivel les asustó un poco y sobre todo viendo los resultados de la misma, pero posteriormente reconocieron que el conocer al principio sus dificultades y deficiencias, eso hizo un cambio en su forma de pensar y por lo tanto de afrontar la asignatura teniendo que dedicarle más tiempo de estudio y esfuerzo. Todo lo contrario ha sucedido en CM1, donde el conocimiento previo no era tan malo y sin embargo los resultados globales de la asignatura en primera convocatoria (examen final de junio 2019) han sido peores con solo un 36% de aprobados.

Taller de geometría y magnitud en CM2

En cuanto al taller de geometría y magnitud, éste se llevó a cabo en CM2 (curso 2018/2019), donde los alumnos tenían que crear un objeto 3D original formado por diferentes poliedros y/o polígonos combinando varios materiales. También tuvieron que hacer el desarrollo 2D de dicho objeto como una figura única en el plano, donde analizaron los conocimientos matemáticos básicos implicados en la construcción de dicho objeto (número de vértices, número de aristas, ángulos, polígonos/poliedros que lo forman), así como las competencias que hayan podido desarrollar en ellos mismos realizando esta actividad.

Los estudiantes se dividieron en grupos de trabajo de entre 4 y 6 personas, resultando en 13 grupos. Presentaron trabajos muy diversos (figura 4), desde unicornios, estuches, una máquina de caramelos hasta un barco pirata, todos ellos usando diferentes materiales y multitud de formas geométricas. Los resultados fueron muy satisfactorios, donde las calificaciones finales (nota de la ejecución del objeto, junto con la nota del informe y presentación oral) fueron de dos grupos aprobados, otros dos sobresaliente y el resto obtuvieron una calificación de notable.



Figura 4. Una de las figuras creadas por los alumnos en el taller, concretamente el coche Mater de la película CARS cuya utilidad era de estuche y de sacapuntas (izquierda). Ejemplo de barco, en este caso pirata, para fomentar en los alumnos la creatividad y su imaginación contando historias de aventuras (derecha)

El taller lo valoraron muy positivamente, pues tuvieron que aplicar conocimiento adquirido en la asignatura y hacerlo realidad, es decir, crear un objeto real con diferentes materiales y después analizar el conocimiento matemático que se escondía detrás de él. La realización del taller y obtener una buena calificación, les hizo ganar confianza en sí mismos y que el proceso de enseñanza-aprendizaje estaba siendo significativo. Los resultados de este taller fueron publicados en Costado y Piñero (2020).

CONCLUSIONES

Por todos los resultados expuestos anteriormente, consideramos el proyecto de coordinación entre profesorado universitario un éxito, es decir, que las actividades llevadas a cabo fueron en beneficio del alumnado, pues ellos mismos fueron conscientes de sus deficiencias formativas previas adquiridas en niveles inferiores, las subsanaron y evolucionaron de una manera más que positiva, estableciendo una conexión entre los conocimientos nuevos y los previos, y creándoles necesidad de aprender. Al venir de una metodología de enseñanza tradicional, los alumnos muestran rechazo ante los cambios además de quedar demostrado que llegan a la universidad con un nivel deficiente en su formación básica de matemáticas. Por esto pensamos que los resultados de primer curso relacionados con la asignatura de CM1 son peores que en el resto de asignaturas del área. En segundo curso, se produce en los estudiantes un cambio de mentalidad para ser receptivos de otros métodos de enseñanza e implicarse en su proceso de aprendizaje. Al finalizar en tercer curso, con la asignatura de DM2 su formación de matemáticas dentro del grado, los alumnos reconocen los beneficios del cambio metodológico a una enseñanza más innovadora, que resulta ser fundamental y efectiva, fomentando así

la autonomía y motivación del alumnado y un aprendizaje progresivo y significativo, tomando conciencia de sus deficiencias para convertirlas en fortalezas. Igualmente, alaban la ayuda del profesorado y la coordinación existente entre ellos, buscando una docencia de calidad y una buena formación de su alumnado. Los estudiantes muestran una mejor relación afectiva y un mayor dominio del conocimiento tras el ciclo completo de asignaturas sometidas a coordinación.

REFERENCIAS

Bernheim, C. T. **El constructivismo y el aprendizaje de los estudiantes**. UDUAL, v. 48, p. 21-32, 2011.

Costado, M. T. y Piñero, J. C. **Conexión curricular: taller de geometría y magnitud**. Revista de Estudios SocioEducativos (RESED), v. 8, p. 307-310, 2020.

Johnson, D. W. , Johnson, R. T. y Holubec, E. J. **Cooperative Learning in the Classroom**. Association For Supervision and Curriculum Development, Virginia, 1994. Traducción castellana: El aprendizaje cooperativo en el aula. 1999. Editorial Paidós SAICF.

Piñero Charlo, J. C., y Canto López, M. del C. **Eficacia comparativa de métodos de aprendizaje mixto en la enseñanza de nuevos algoritmos a maestros en formación: estudio de un caso para la elaboración de directrices de diseño**. Brazilian Journal of Development, v. 5, n. 6, p. 7431–7444, 2019.

Shulman, L. S. **Those who understand: knowledge growth in teaching**. Educational Researcher, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986. Traducción castellana: El saber y entender de la profesión docente. Estudios Públicos, v. 99, p. 195-224, 2005.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Álgebra Linear 19, 34

Aprendizagem 20, 84, 100, 101, 102, 103, 104, 107, 109, 110, 113, 114, 115, 116, 117, 128, 131, 132, 134, 135, 139, 140, 142, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 158, 162, 163, 165

Área 35, 51, 53, 60, 65, 81, 82, 83, 84, 86, 87, 88, 90, 93, 98, 100, 101, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 114, 116, 122, 123, 124, 139, 159, 164, 175, 176

B

Benefícios 115, 167, 174

C

Combinação com repetição 65, 67, 68, 72, 74, 79

Conocimiento matemático 90, 91, 92, 93, 94, 98

Contexto 67, 103, 111, 113, 115, 117, 125, 126, 127, 135, 141

Convergência 27, 30, 32, 33, 50, 51, 55, 59, 60, 61, 62, 63

D

Didáctica de las matemáticas 90, 91

Dimensiones en 35, 36, 37, 43, 44, 47, 48, 49

Dimensiones negativas 35, 36, 37, 39, 41, 42, 43

E

Educação matemática 101, 107, 111, 112, 115, 128, 138, 139, 153, 154, 157, 158, 159, 160, 165, 166, 175, 176

Educación primaria 90, 91, 92, 93

Ensino de matemática 130, 131, 132, 134, 135, 152, 153, 154, 160, 161, 165, 175

Ensino elementar 113, 128

Ensino médio 50, 65, 66, 67, 68, 79, 80, 161

F

Formação de professores 111, 112, 139, 153, 154, 155, 156, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 175, 176

G

Geometria 34, 35, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 101, 102, 103, 104, 105, 108, 109, 110, 111, 112, 114, 125, 176

Geometria plana 101, 108, 109, 111

H

História da matemática 81, 83, 89, 100, 101, 102, 103, 106, 107, 109, 110, 111, 112

I

Immersed boundary method 1, 2, 3, 13, 17, 18

J

Jogo 130, 132, 135, 136, 137, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 152, 153

L

Laminar and Turbulent Flow 1, 18

Licenciatura 34, 68, 100, 117, 130, 131, 140, 156, 159, 160, 161, 167, 168, 173, 175

M

Manfredo do Carmo 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89

Matemática 2, 19, 20, 33, 34, 35, 36, 50, 56, 58, 65, 66, 67, 68, 71, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 92, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 116, 117, 128, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 170, 173, 175, 176

Metodologia de ensino de matemática 130, 160

Métodos de contagem 65, 67, 68, 79, 80

Métodos diretos 19, 20, 27, 33

Métodos iterativos 19, 20, 27, 33

Mixed convection 1, 2, 4

P

Perímetro 100, 101, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 124

Permutação caótica 65, 75

Permutação circular 65, 67, 68, 69, 70, 71, 79

Prática docente 130, 131, 132, 152, 154, 165

Primeiro estágio 130, 132

Professor que ensina matemática 139, 154, 162, 165

R

Raciocínio lógico 102, 130, 132, 137, 139, 140, 146, 147, 149, 150, 152

Resolução de problemas 34, 66, 115, 116, 117, 127, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 153

S

Série harmônica 50, 56, 57, 58, 59

Séries especiais 50

Séries infinitas 50, 54

Sistemas lineares 19, 20, 27, 34

T

Tarefas matemáticas 113, 114, 115, 116, 117, 128

Trabajo colaborativo 90, 91

U

União 167, 168, 171, 172, 173, 174

INVESTIGAÇÃO, CONSTRUÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO EM MATEMÁTICA

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

INVESTIGAÇÃO, CONSTRUÇÃO E DIFUSÃO DO CONHECIMENTO EM MATEMÁTICA

2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 