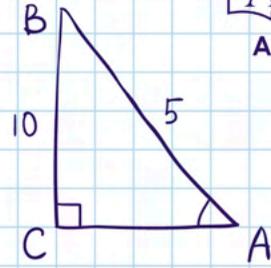


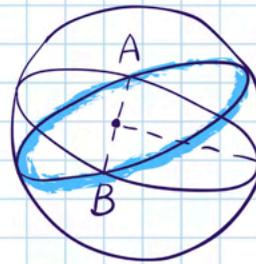
$$s d = \frac{2 \operatorname{tg} d}{1 + \operatorname{tg}^2 d} = \frac{2 \operatorname{ctg} d}{1 + \operatorname{ctg}^2 d}$$



$$\begin{cases} -2x \leq 10 \\ 3x + 3 \leq 2x + 1 \end{cases}$$

CUTTING-EDGE RESEARCH IN MATHEMATICS AND ITS APPLICATIONS

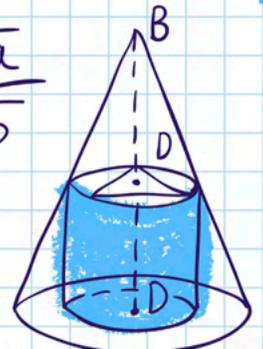
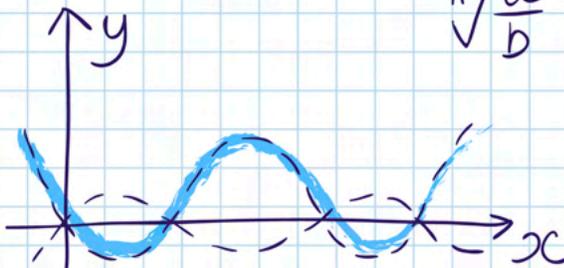
Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira
(Organizadores)



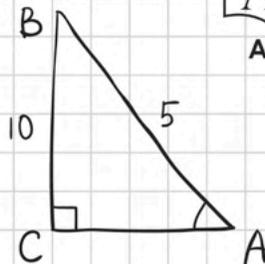
$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$



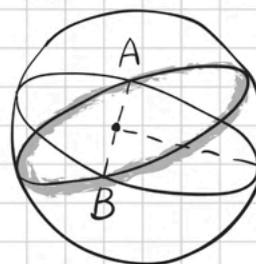
$$s d = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} = \frac{2 \operatorname{ctg} \alpha}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}$$



$$\begin{cases} -2x \leq 10 \\ 3x + 3 \leq 2x + 1 \end{cases}$$

CUTTING-EDGE RESEARCH IN MATHEMATICS AND ITS APPLICATIONS

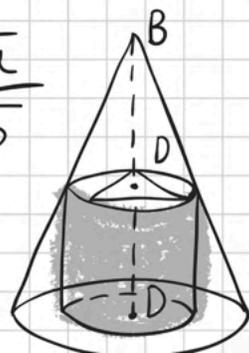
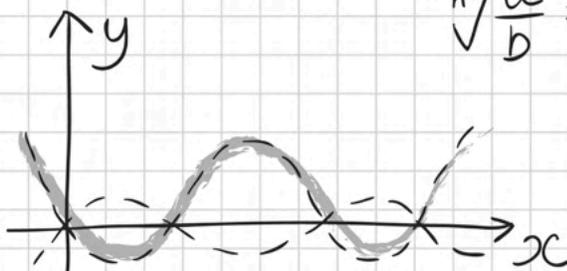
Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira
(Organizadores)



$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$



Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 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 com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial**Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Profª Drª Alana Maria Cerqueira de Oliveira – Instituto Federal do Acre

Profª Drª Ana Grasielle Dionísio Corrêa – Universidade Presbiteriana Mackenzie

Profª Drª Ana Paula Florêncio Aires – Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná



Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Bitencourt Campos – Universidade do Extremo Sul Catarinense
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof. Dr. Miguel Adriano Inácio – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
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. Sidney Gonçalo de Lima – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista



Cutting-edge research in mathematics and its applications

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Yaiddy Paola Martinez
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C991 Cutting-edge research in mathematics and its applications / Organizadores Américo Junior Nunes da Silva, André Ricardo Lucas Vieira. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-957-5

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.575221502>

1. Mathematics. I. Silva, Américo Junior Nunes da (Organizador). II. Vieira, André Ricardo Lucas (Organizador). III. 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



Atena
Editora
Ano 2022

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; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



INTRODUCTION

The new coronavirus pandemic took everyone by surprise. Suddenly, at the beginning of 2020, we had to change our life and professional routines and adapt to a “new normal”, where social distancing was put as the main measure to stop the spread of the disease. Several economic segments of society, in the hands of what was put by the health authorities, needed to rethink their activities.

The social, political and cultural context, as highlighted by Silva, Nery and Nogueira (2020), has demanded very particular issues for society. This, in a way, has led managers to look at training spaces with different eyes. Society has changed, in this scenario of inclusion, technology and a “new normal”; with this, it is important to pay attention to training spaces, in a dialogical movement of (re)thinking the different ways of doing science. Research, in the meantime, has become an important place to broaden the view on the numerous problems, especially with regard to mathematical knowledge (SILVA; OLIVEIRA, 2020).

In this complex and plural society that Mathematics subsidizes the bases of reasoning and the tools to work in other areas; it is perceived as part of a movement of human and historical construction and it is important to help in the understanding of the different situations that surround us and the countless problems that are unleashed daily. It is important to reflect on all of this and understand how mathematicians and the humanistic movement made possible by their work happen.

Teaching Mathematics goes far beyond applying formulas and rules. There is a dynamic in its construction that needs to be noticed. It is important, in the teaching and learning processes of Mathematics, to prioritize and not lose sight of the pleasure of discovery, something peculiar and important in the process of mathematizing. This, to which we referred earlier, is one of the main challenges of the mathematician educator, as D’Ambrósio (1993) asserts. In this sense, the book “Cutting-edge research in mathematics and its applications” was born: as allowing the different research experiences in Mathematics to be presented and constituted as a training channel for those interested. Here we have gathered articles by authors from different countries.

We hope that this work, in the way we organize it, awaken provocations, concerns and reflections in the readers. After this reading, we can look at Mathematics with different eyes. We therefore wish you a good read.

Américo Junior Nunes da Silva
André Ricardo Lucas Vieira

REFERENCES

D'AMBROSIO, Beatriz S. Formação de Professores de Matemática Para o Século XXI: O Grande Desafio. **Pro-Posições**. v. 4. n. 1 [10]. 1993.

SILVA, A. J. N. DA; NERY, ÉRICA S. S.; NOGUEIRA, C. A. Formação, tecnologia e inclusão: o professor que ensina matemática no “novo normal”. **Plurais Revista Multidisciplinar**, v. 5, n. 2, p. 97-118, 18 ago. 2020.

SILVA, A. J. N. da; OLIVEIRA, C. M. de. A pesquisa na formação do professor de matemática. **Revista Internacional de Formação de Professores**, [S. l.], v. 5, p. e020015, 2020. Disponível em: <https://periodicoscientificos.itp.ifsp.edu.br/index.php/rifp/article/view/41>. Acesso em: 18 maio. 2021.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ERRORES EN LA REPRODUCCIÓN DE FIGURAS A PARTIR DE UN EJE DE SIMETRÍA:UNA EXPERIENCIA EN UN TERCERO BÁSICO

Andrea Araya Galarce

Sharon Neira Figueroa

Macarena Valenzuela Molina

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5752215021>

CAPÍTULO 2..... 8

INNOVACIONES METODOLOGÍCAS EN CURSOS INICIALES DE MATEMATICA EN EDUCACION SUPERIOR: TRANSFORMACION DE CURSOS CON USO DE METODOLOGÍAS ACTIVAS

Carmen Soledad Yañez Arriagada

Valeria Soledad Carrasco Zúñiga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5752215022>

CAPÍTULO 3..... 11

DIFICULTADES, OBSTÁCULOS Y ERRORES ASOCIADOS AL INFINITO EN ESTUDIANTES DE ÚLTIMO AÑO DE PEDAGOGÍA EN MATEMÁTICA

Cristián Bustos Tiemann

Roberto Vidal Cortés

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5752215023>

CAPÍTULO 4..... 18

GESTIÓN DIDÁCTICA DE MEDIACIONES DIGITALES. UNA ESTRATEGIA FORMATIVA DIGITAL

Carmen Fortuna González Trujillo

Nancy Montes de Oca Recio

María De los Ángeles Legañoa Ferrá

Sonia Guerrero Lambert

Daniella Evelyn Machado Montes de Oca

Elizabeth Rincón Santana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5752215024>

CAPÍTULO 5..... 31

LA IDEA DE MODELO DE PROBABILIDAD DE UNA POBLACIÓN

Héctor Hevia

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5752215025>

CAPÍTULO 6..... 44

MONITOREO Y PROGRESIÓN DE SABERES, HABILIDADES Y ACTITUDES EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE MATEMÁTICA

Alejandro Nettle-Valenzuela

Carlos Silva-Córdova

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5752215026>

CAPÍTULO 7..... 55

UNA MIRADA DESDE LA ETNOMATEMÁTICA A LA CONSTRUCCIÓN DE
EMBARCACIONES ARTESANALES EN EL SUR DE CHILE

Maribel Díaz-Neira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.5752215027>

SOBRE OS ORGANIZADORES 68

ÍNDICE REMISSIVO..... 69

MONITOREO Y PROGRESIÓN DE SABERES, HABILIDADES Y ACTITUDES EN LA FORMACIÓN INICIAL DE PROFESORES DE MATEMÁTICA

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 08/11/2021

Alejandro Nettle-Valenzuela

Departamento de Matemática, Física y Computación, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Playa Ancha Valparaíso, Chile
<https://orcid.org/0000-0003-2160-6338>

Carlos Silva-Córdova

Departamento de Matemática, Física y Computación, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas
<https://orcid.org/0000-0001-6357-4317>

RESUMEN: Introducción: La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura ha establecido una agenda para el año 2030 que garantiza la universalidad de la enseñanza formal primaria o secundaria. Chile instaló un sistema legislativo complejo, sin embargo no existen mecanismos que permitan monitorear la formación inicial de profesores de Matemática. **Objetivo:** proponer un modelo de monitoreo y progresión de saberes, habilidades y actitudes que evidencian los estudiantes durante su tránsito en la formación inicial de profesores de Matemática en la Universidad de Playa Ancha, Chile. **Metodología:** La propuesta de monitoreo se enmarca en un enfoque de racionalidad cualitativa a partir de la Teoría Sociocultural. Se realizó un estudio de casos con énfasis en razonamientos inductivos. Participaron 84

estudiantes de la Carrera de Pedagogía en Matemática quienes demostraron competencias a través de sus producciones, significados y comunicaciones dialógicas. **Resultados:** Se propone un modelo de monitoreo, progresión de saberes, habilidades y actitudes con hitos de competencias durante la formación inicial, que dialogan con el territorio y su comunidad, y que se encuentra mediado por un sistema de representaciones semióticas compartidas. Las percepciones de los estudiantes acerca del desarrollo de sus competencias incrementan en satisfacción a medida que avanzan en el plan de estudios (40% en 2º semestre y 83,3% en 8º semestre). **Conclusiones:** el modelo de monitoreo y progresión permite tomar decisiones para el cumplimiento del perfil de egreso y gestiones institucionales.

PALABRAS CLAVE: Competencia, Educación Inclusiva, formación inicial de profesores, estándares de calidad, aseguramiento de la calidad.

MONITORING AND PROGRESSION OF KNOWLEDGE, SKILLS AND ATTITUDES IN THE INITIAL TRAINING OF MATH TEACHERS

ABSTRACT: Introduction: The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization has established an agenda for the year 2030 that guarantees the universality of formal primary or secondary education. Chile installed a complex legislative system, however there are no mechanisms to monitor the initial training of mathematics teachers. **Objective:** to propose a model for the monitoring and progression of

knowledge, skills and attitudes that students show during their transit in the initial training of mathematics teachers at the University of Playa Ancha, Chile. **Methodology:** The monitoring proposal is framed within a qualitative rationality approach based on Sociocultural Theory. A case study was conducted with an emphasis on inductive reasoning. 84 students of the Mathematics Pedagogy Career participated, who demonstrated competencies through their productions, meanings and dialogic communications. **Results:** A monitoring model is proposed, progression of knowledge, skills and attitudes with milestones of competencies during initial training, which dialogue with the territory and its community, and which is mediated by a system of shared semiotic representations. Students' perceptions about the development of their competencies increase in satisfaction as they progress through the curriculum (40% in 2nd semester and 83.3% in 8th semester). **Conclusions:** the monitoring and progression model allows decisions to be made to comply with the graduation profile and institutional procedures.

KEYWORDS: Skills, inclusive education, initial teacher training, quality standards, quality assurance.

1 | INTRODUCCIÓN

Hoy en día nadie duda que la educación es la estrategia más eficaz y poderosa que poseemos como sociedad que enfrenta grandes desafíos, como es el cambio climático o el envejecimiento de la población, y que aspira a ser inclusiva, pero con un modelo de crecimiento y desarrollo sostenible. Los profesores han sido reconocidos como los principales agentes para el acceso, aseguramiento de la calidad, equidad de la educación y el desarrollo de competencias (UNESCO, 2021).

La noción de competencia tiene como precursor a John Dewey a través de su teoría de educación "learning by doing", que hace distinción entre saber qué y saber cómo. Este filósofo de la escuela pragmática norteamericana postuló que no existen creencias con bases exclusivamente lógicas sino que la actividad del pensamiento está subordinada a los fines de la acción (RUIZ, 2013). Entonces, el desarrollo curricular debe centrarse en la acción, mientras que el aprendizaje está movilizado por la acción en entornos diversos y cambiantes.

El enfoque sociocultural señala que el comportamiento y pensamiento humano son el resultado de la interacción social marcada por intercambio de significados (BLUMER, 1969). Esto plantea diferenciar entre la construcción de conocimientos (BEILLEROT, 1998) y de saberes (FOUCAULT, 2010). Además de incorporar el componente reflexión en la práctica (DEWEY, 1989), conjuntamente con la exploración de significados asociados a la representación del trabajo en comunidades (WENGER, 2001) para la emergencia de los aprendizajes deseados.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) ha establecido una ambiciosa agenda para el año 2030, la cual se instala sobre el reconocimiento que muchos de los actuales profesores en ejercicio no están debidamente

cualificados para la universalidad de la enseñanza formal primaria o secundaria (UNESCO, 2016).

Chile ha suscrito este compromiso e instaló un sistema complejo de mecanismos tendientes a ser el basamento que da soporte al logro de esta agenda (Ley 20.129 que establece un Sistema Nacional de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior, Ley General de Educación, Ley 20.903 que crea el Sistema de Desarrollo Profesional Docente, Estándares de la Profesión Docente, Estándares Pedagógicos y Disciplinarios para Carreras de Pedagogía, etc.). Así, las carreras con titulaciones de Profesor deben someter sus procesos formativos para su acreditación ante un ente rector de estado y certificar la calidad sus egresados validando sus saberes profesionales y disciplinares, habilidades y actitudes conforme a estándares preestablecidos de calidad (Ley 20.129, Ley 20.903).

El propósito del presente capítulo es proponer un modelo de monitoreo y progresión de saberes, habilidades y actitudes que evidencian los estudiantes durante su tránsito en la formación inicial de profesores de Matemática en la UPLA.

2 | PERFIL DE EGRESO DE LA CARRERA

Pedagogía en Matemática de la Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación (UPLA) es una carrera prima en la institución, con directa ascendencia de Pedagogía en Matemática y Física de la sede Valparaíso de la Universidad de Chile, cuyo origen data de 1958 según consta en V sesión ordinaria del Honorable Consejo Universitario de la Universidad de Chile (NETTLE, SILVA, 2017). Su propósito fundamental es el desarrollo y mejoramiento permanente en la formación de profesores de Matemática para la educación secundaria de Chile -que incorporan las nuevas tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje- y graduados de la educación. Esta formación se vincula con el territorio estableciendo procesos dialógicos caracterizados por un formato horizontal y bidireccional, aportando a su formación en la calidad y responsabilidad social, y contribuyendo a construir una sociedad inclusiva.

La carrera de Pedagogía en Matemática de la UPLA, en lo que sigue la Carrera, ha establecido un perfil de egreso expresado en competencias, las cuales están en profunda coherencia con los estándares de calidad asociados a la formación y profesión docente en la disciplina Matemática levantados por el Ministerio de Educación del Gobierno de Chile (MINEDUC). El Profesor de Matemática egresado de la UPLA es un profesional que posee las siguientes competencias:

- a) Demuestra competencias disciplinarias en los saberes fundamentales de la disciplina que enseña, en el saber pedagógico de la matemática y en las bases curriculares nacionales;
- b) Aplica, de manera adecuada y eficaz, los saberes de Ciencias de la Educación y

la Pedagogía para suscitar en sus estudiantes aprendizajes co-construidos de los saberes de la disciplina que enseña;

c) Actúa comprometido con su entorno, diverso y dinámico, a través de un perfil ético, humanista, analítico, crítico y creativo que privilegia la calidad, la responsabilidad social y la inclusión;

d) Utiliza -de manera segura y eficaz- las tecnologías de información y comunicación para crear y comunicar información para la promoción del aprendizaje de los saberes matemáticos y de su quehacer profesional.

El levantamiento de este perfil de egreso establece un compromiso educativo tácito con sus estudiantes cuya expresión son las competencias, y respectivos resultados de aprendizajes, que deberán demostrar sus estudiantes. Dichas demostraciones se ajustan a los modos y protocolos que la Universidad ha establecido en el Modelo Educativo (2011) y Proyecto Educativo (2011) institucional.

3 I PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA

El plan de estudios de la Carrera entra en vigencia el año 2014 (Decreto Exento N° 0676 / 2014, N° 0565 / 2017, N°0579 / 2017, N° 0837 / 2017), desarrolla un currículo con un volumen total de aprendizajes de 274 créditos SCT-UPLA (i.e., 7.398 horas cronológicas -que equivale a 9.864 horas pedagógicas- que corresponden a la dedicación promedio de un estudiante a tiempo completo) los cuales se despliegan durante nueve semestre lectivos. Su formulación organiza el tiempo lectivo y secuencia la progresión para el desarrollo de las competencias declaradas en el perfil de egreso (Tabla 1-5).

Sem	Actividad Curricular	Períodos Lectivos	SCT-UPLA
1	Habilidades Comunicativas para el Desarrollo del Aprendizaje y la Enseñanza I	2	2
1	Desarrollo Psicológico del Estudiante en Contexto Educativo	2	4
1	Lenguaje Matemático	3	6
1	Álgebra Clásica	3	6
1	Modelo Cartesiano de la Geometría Euclidiana	2	4
1	Software para el Aprendizaje de la Matemática	2	4
1	Taller de Preparación para la Práctica Inicial	1	2
2	Habilidades Comunicativas para el Desarrollo del Aprendizaje y la Enseñanza II	2	2
2	Fundamentación del Saber Pedagógico	2	4
2	Aprendizajes Societales de la Educación	2	4
2	Sistemas Numéricos Referenciales	3	6
2	Cálculo Diferencial en una Variable	3	6

2	Estadística Descriptiva y Azar	2	4
2	Conceptos de Computación bajo un Modelo Matemático	2	4
2	Pasantía Inicial	1	2

Tabla 1. Plan de Estudios de Pedagogía en Matemática de la Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación, Actividades Curriculares 1er año de formación

Fuente: Comisión Curricular de la Carrera

Sem	Actividad Curricular	Períodos Lectivos	SCT-UPLA
3	Empleo de TICs para la vida Académica	2	2
3	Orientación Educacional para el Desarrollo de la Persona	2	4
3	Álgebra Lineal	3	6
3	Cálculo Integral y Series en una Variable	3	6
3	Modelo Sintético de la Geometría Euclidina Plana	3	6
3	Taller de Sistemas Operativos y Redes	2	4
3	Taller de Preparación de la Práctica Intermedia	2	4
4	Empleo de TICs para la vida Profesional	2	2
4	Políticas y Gestión en Sistemas Educativos para el Logro de Aprendizajes	2	4
4	Matemática Discreta	2	4
4	Cálculo Vectorial	3	6
4	Modelo Sintético de la Geometría Euclidiana del Espacio	2	4
4	Lenguajes y Paradigmas de Programación	2	4
4	Práctica Intermedia Integradora	2	4

Tabla 2. Plan de Estudios de Pedagogía en Matemática de la Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación, Actividades Curriculares 2º año de formación

Fuente: Comisión Curricular de la Carrera

Sem	Actividad Curricular	Períodos Lectivos	SCT-UPLA
5	Segunda Lengua: Nivel Elemental	2	2
5	Currículum Educacional	2	4
5	Álgebra Abstracta	3	6
5	Análisis Numérico	2	4
5	Transformaciones Geométricas	3	6
5	Gestión de Entornos de Aprendizajes Virtuales	2	4
5	Taller de Preparación para la Práctica Avanzada	2	4
6	Segunda Lengua: Nivel Básico	2	2
6	Evaluación Educacional de Aprendizajes	2	4
6	Estrategias Creativas de Enseñanza y Aprendizaje	2	4
6	Modelamiento con Matemática Discreta	2	4
6	Modelos de Evolución	3	6
6	Elementos de la Topología para la Geometría	2	4

6	Entornos de Aprendizajes Personalizados y Redes Sociales	2	4
6	Taller de Estrategias y Micro Intervención	2	6

Tabla 3. Plan de Estudios de Pedagogía en Matemática de la Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación, Actividades Curriculares 3er año de formación

Fuente: Comisión Curricular de la Carrera

Sem	Actividad Curricular	Períodos Lectivos	SCT-UPLA
7	Segunda Lengua: Nivel Intermedio 1	2	2
7	Enfoques Pedagógicos sobre los Saberes Disciplinarios	2	4
7	Didáctica del Álgebra y los Números	2	4
7	Inferencia Estadística	2	4
7	Modelos de Geometría No Euclidiana	2	4
7	Las TICs en los Procesos Educativos y de Gestión	2	4
7	Taller de Práctica Avanzada Mediada	3	6
8	Segundo Lengua: Nivel Intermedio 2	2	2
8	Investigación Educativa	2	6
8	Integración Sistémica de la Matemática en el Currículum Nacional	3	6
8	Didáctica del Azar y lo Determinístico	2	4
8	Didáctica de la Geometría	2	4
8	Proyecto Educativo TICs	2	4
8	Taller de Preparación para la Práctica Final	3	6

Tabla 4. Plan de Estudios de Pedagogía en Matemática de la Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación, Actividades Curriculares 4º año de formación

Fuente: Comisión Curricular de la Carrera

Sem	Actividad Curricular	Períodos Lectivos	SCT-UPLA
9	Práctica Profesional	1	10
9	Trabajo de Síntesis Profesional	2	12
9	Sello Institucional	0	8

Tabla 5. Plan de Estudios de Pedagogía en Matemática de la Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación, Actividades Curriculares 5º año de formación

Fuente: Comisión Curricular de la Carrera

4 | PROPUESTA PARA EL MONITOREO DE PROGRESIÓN DE SABERES, HABILIDADES Y ACTITUDES

4.1 Identificación de los momentos formativos

El plan de estudios de la Carrera tiene (implícito) tres momentos formativos progresivos y graduados centrado en los o las estudiantes por los cuales transitan, y demuestran competencias. Estos momentos son estadios por los cuales estos tránsitos se

traducen en el desarrollo de un conjunto de resultados de aprendizajes esperados, es decir, enunciados acerca de lo que se espera que el o la estudiante debe saber, comprender y capaz de hacer y demostrar (JENKINS, UNWIN, 2001; GOSLING, MOON, 2001) como resultado final de una actividad de aprendizaje en contextos lectivos o no.

Entre primer y cuarto semestre los o las estudiantes vivencian el estadio explicativo, de quinto a sexto semestre el argumentativo, y de séptimo a noveno semestre el propositivo. El estadio explicativo es un estado evolutivo caracterizado por procesos cognoscitivos que consideran el recordar, comprender y aplicar. Mientras que el estadio argumentativo privilegia el analizar, evidenciando la dimensión dialógica, pero también la dimensión pública del razonamiento a través de la comunicación lingüística evitando el sesgo cognitivo. Por último; el estadio propositivo es el estado evolutivo superior en el cual los o las estudiantes ponen en acción procesos cognoscitivos tales como la evaluación o la creación de modelos (KRATHWOHL, 2002).

4.2 Levantamiento de la propuesta para el monitoreo

En coherencia con el Modelo Educativo de la institución y el propósito de este trabajo, ontológica y epistemológicamente, este estudio se adscribe metodológicamente a un enfoque cualitativo, cuyo diseño es un estudio de caso con énfasis en los razonamientos inductivos.

Participaron estudiantes regulares de la Carrera (n=84). Los métodos de recolección de datos fueron cuestionarios, entrevistas en profundidad y observación directa de las producciones centradas en estos participantes. Conforme al objetivo, se ha privilegiado una estrategia que aborde, en primera instancia, percepciones acerca del estado de desarrollo de sus competencias asociadas a la práctica pedagógica: investigativas, de reflexión y actuación crítica demostrando autovaloración y responsabilidad social al promover la inclusividad y la atención a la diversidad en el ámbito profesional con un sólido compromiso por las personas en tanto sujetos de derecho. En una muestra teórica se seleccionaron participantes (n=8) para desarrollar la triangulación metodológica referida al análisis derivado de la aplicación de distintos métodos complementarios de recogida de la información, con fines de contrastar los resultados y verificar las conclusiones en la emergencia de los significados (DENZIN, 2009).

Para identificar las percepciones antes señaladas se aplicó un cuestionario de opinión sobre las prácticas profesionales (ROMERO-SOTO, 2018) que permite establecer un referencial que posibilita la contrastación a través de un proceso de validación externa acerca de la declaración del estado de desarrollo de estas competencias. Estas respuestas se clasificaron en tres categorías: “insatisfactorio”, “adecuado” y “satisfactorio”.

El proceso de validación externa consideró el diseño de un espacio colectivo de aprendizaje denominado Proyecto Integrador de Saberes (PIS) que -tiene el propósito de incrementar la zona de desarrollo próximo (VYGOTSKY, 1979) en el estudiante- se extiende

semestre a semestre, y está inserto en el territorio promoviendo el diálogo horizontal entre la comunidad de la carrera y la territorial que es externa a la Universidad.

En este espacio los participantes confluyen motivados por la autovaloración y la responsabilidad social definiendo un problema cotidiano que debe ser resuelto con herramientas de la matemática. Además, las dinámicas de contextos variantes están marcados por la movilización de competencias investigativas, de reflexión y de actuación crítica las cuales son evaluadas mediante un dispositivo institucional.

4.3 Modelo final de monitoreo

El proceso de validación externa está soportado por la mediación semiótica dada por el lenguaje. El lenguaje se concibe como instrumento para desarrollar las interrelaciones sociales y los productos culturales, y entonces el foco se centró en el análisis argumentativo (TOULMIN, 2003) de los estudiantes que dialogan en función de PIS demostrando las competencias asociadas a la práctica pedagógica.

Las percepciones de los estudiantes acerca del desarrollo de sus competencias, incrementan en satisfacción a medida que avanzan en el plan de estudios, (40% en 2º semestre y 83,3% en 8º semestre). Los resultados muestran coherencia entre lo observado y las percepciones de los participantes, emergiendo el modelo evaluativo con hitos de competencias durante la formación inicial, que dialogan con el territorio y su comunidad, y que se encuentra mediado por un sistema de representaciones semióticas compartidas (Figura 1).

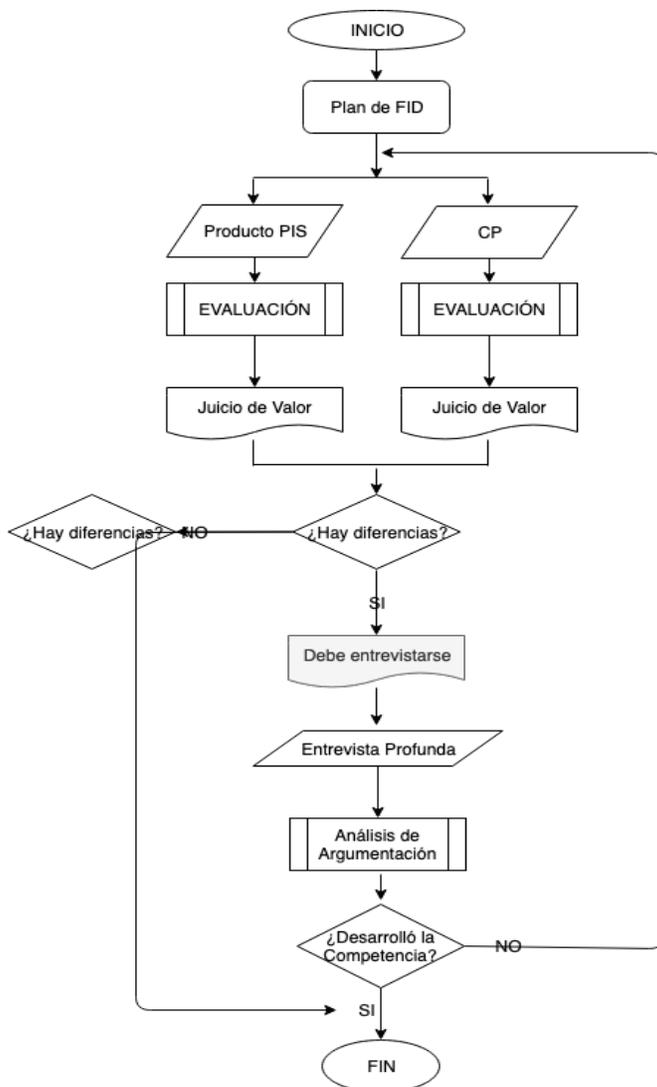


Figura 1. Evaluación de competencias de la práctica pedagógica.

Fuente propia.

4.4 Consideraciones finales

A la luz de este marco de reflexión, se ha puesto en evidencia que no son pocos los formadores matemáticos de oficio que interpretan a la Matemática desde una postura idealista platónica por sobre una constructivista social. Esto plantea un desafío adicional: fundar una comunidad de formadores de profesores de Matemática de la UPLA que dialoga valorando y aceptando la producción de significados de experiencias de aprendizaje, e interprete el aprendizaje como acción (NETTLE, SILVA, 2017).

REFERENCIAS

BEILLEROT, Jacky. **Los saberes, sus concepciones y su naturaleza**. En J. Beillerot, C. Blanchard-Laville, y N. Mosconi (Eds.), *Saber y relación con el saber* (pp. 19-42). Buenos Aires: Paidós. 1998.

BLUMER, Herbert. **Symbolic Interactionism: Perspective and Method**. Englewood Cliffs, Nueva Jersey: Prentice-Hall. 1969.

DENZIN, Norman K. **Strategies of Multiple Triangulation**. En N.K. Denzin (Ed.), *The Research Act: A Theoretical Introduction to Sociological Methods*. Nueva York: Routledge. 2009.

DEWEY, John. **Cómo pensamos: Cognición y desarrollo humano**. Barcelona: Paidós. 1989.

FOUCAULT, Michel. **La arqueología del saber**. México: Siglo XXI. 2010.

GOSLING, David; y MOON, Jenny. **How to use Learning Outcomes and Assessment Criteria**. Londres: SEEC Office. 2001.

JENKINS, Alan; y UNWIN, Dave. **How to write learning outcomes**. 2001. Disponible en: <https://www.ubalt.edu/cas/faculty/faculty-matters/How%20to%20write%20student%20learning%20outcomes.pdf>. Acceso en: 05 nov. 2021.

KRATHWOHL, David. (2002). **A revision of Bloom's Taxonomy. An overview**. En *Theory into Practice*, 41(4), 212-218. 2002.

NETTLE-VALENZUELA, Alejandro; y SILVA-CÓRDOVA, Carlos. (2017). **La formación inicial de docentes en Matemática en la Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación**. En L. Pino-Fan, Á. Poblete, y V. Díaz (Eds.), *Perspectivas de la investigación sobre la formación de profesores de matemáticas en Chile* (pp. 133-156). Osorno: Cuadernos de Sofía.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA. **Docentes**. UNESCO, 2021. Disponible en: <https://es.unesco.org/themes/docentes>. Acceso en: 28 oct. 2021.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA. **Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos**. UNESCO, 2016. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa. Acceso en: 26 oct. 2021. Acceso en: 21 oct. 2021.

ROMERO-SOTO, Cecilia. **Competencias de la Práctica Asociadas a la Formación Inicial de Profesores de Matemática** (Tesis de Magíster), Universidad de Playa Ancha de Ciencias de la Educación, Chile. 2018.

RUIZ, Guillermo. **La teoría de la experiencia de John Dewey: Significación histórica y vigencia en el debate teórico contemporáneo**. *Foro de Educación*, 11(15), 103-124. 2013.

TOULMIN, Stephen. **The uses of argument**. Nueva York: Cambridge University Press. 2003.

UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. **Modelo Educativo**. UPLA, 2011. Disponible en: http://www.upla.cl/inicio/2012_0327_modelo_educativo.pdf. Acceso en: 29 oct. 2021.

UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN. **Proyecto Educativo**. UPLA, 2011. Disponible en: http://www.upla.cl/inicio/2012_0327_proyecto_educativo.pdf. Acceso en: 29 oct. 2021.

VYGOTSKY, Lev S. **El desarrollo de los procesos psicológicos superiores**. Buenos Aires: Grijalbo. 1979.

WENGER, Étienne. **Comunidades de práctica: Aprendizaje, significado e identidad**. Barcelona: Paidós. 2001.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Actual infinity 11

Aprendizajes profundos 8

Aseguramiento de la calidad 44, 45, 46

C

Carpintería de ribera 55, 56, 57, 62

Competencia 21, 27, 28, 29, 30, 44, 45

E

Educación inclusiva 30, 44, 53

Enseñanza de las probabilidades y de la estadística 31

Epistemological obstacle 11

Errores 1, 2, 3, 4, 6, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 26

Estándares de calidad 44, 46

Estrategia 18, 20, 21, 22, 26, 27, 45, 50, 57

Etnografía 55, 67

Etnomatemática 55, 56, 59, 60, 61, 67

F

Flipped classroom 8, 9

G

Gestión didáctica 18, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28, 29, 30

I

Infinite divisibility 11

M

Matemática 7, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 29, 30, 38, 40, 42, 44, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 55, 56, 59, 60, 61, 67, 68

Mediaciones digitales 18, 20, 21, 22, 23, 25, 26, 28

Metodología fenomenológica 31

Metodologías activas 8

N

Notion of limit 11

O

Objetos matemáticos 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 35

P

Pensamiento estadístico y probabilístico 31, 41

Potential infinity 11

R

Reconocimiento 1, 25, 45, 59, 60

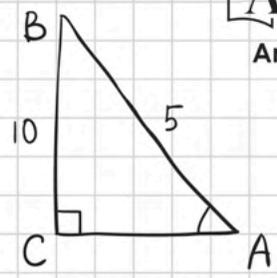
S

Simetría 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 61, 62, 64

T

Teoría cognitiva de Bruner 31

$$s d = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} = \frac{2 \operatorname{ctg} \alpha}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}$$

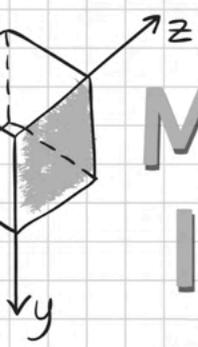


$$\begin{cases} -2x \leq 10 \\ 3x + 3 \leq 2x + 1 \end{cases}$$

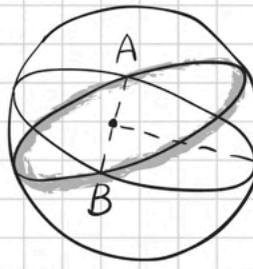
CUTTING-EDGE RESEARCH IN MATHEMATICS AND ITS APPLICATIONS

$$(ab)^n =$$

$$\left(\frac{a}{b}\right)^n =$$



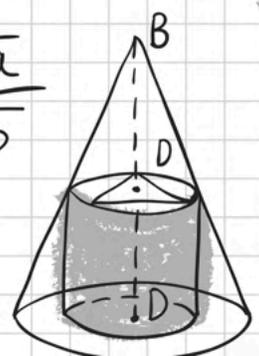
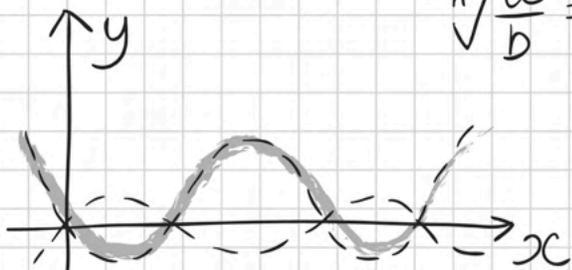
- www.atenaeditora.com.br
- contato@atenaeditora.com.br
- [@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora)
- www.facebook.com/atenaeditora.com.br



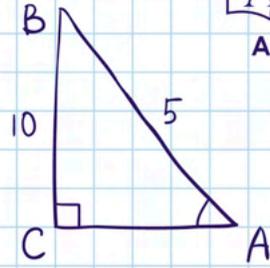
$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$



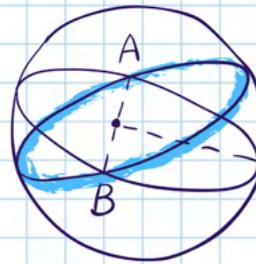
$$s d = \frac{2 \operatorname{tg} \alpha}{1 + \operatorname{tg}^2 \alpha} = \frac{2 \operatorname{ctg} \alpha}{1 + \operatorname{ctg}^2 \alpha}$$



$$\begin{cases} -2x \leq 10 \\ 3x + 3 \leq 2x + 1 \end{cases}$$

CUTTING-EDGE RESEARCH IN MATHEMATICS AND ITS APPLICATIONS

-  www.atenaeditora.com.br
-  contato@atenaeditora.com.br
-  @atenaeditora
-  www.facebook.com/atenaeditora.com.br



$$x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{D}}{2a}$$

$$a^{\frac{1}{n}} = \sqrt[n]{a}$$

$$\sqrt[n]{\frac{a}{b}} = \frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}}$$

