

VOL III

Educação:

*Saberes em
Movimento,
Saberes que
Movimentam*

Teresa Margarida Loureiro Cardoso

(organizadora)

 EDITORA
ARTEMIS
2023

VOL III

Educação:

*Saberes em
Movimento,
Saberes que
Movimentam*

Teresa Margarida Loureiro Cardoso

(organizadora)



EDITORA
ARTEMIS

2023



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

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

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

Conselho Editorial

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

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



Prof.ª Dr.ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana*, Cuba
Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil
Prof.ª Dr.ª Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil
Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil
Prof.ª Dr.ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina
Prof.ª Dr.ª Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares. Universidade de São Paulo (USP), Brasil
Prof.ª Dr.ª Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University*, Russia
Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal
Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil
Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia
Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León*, Espanha

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

E24 Educação [livro eletrônico] : saberes em movimento, saberes que movimentam III / Organizadora Teresa Margarida Loureiro Cardoso. – Curitiba, PR: Artemis, 2023.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
Edição bilingue
ISBN 978-65-87396-77-4
DOI 10.37572/EdArt_280223774

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

CDD 370.71

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422



APRESENTAÇÃO

O terceiro volume da *Educação: Saberes em Movimento, Saberes que Movimentam*, publicado pela Editora Artemis, convoca a inovação enquanto denominador comum. Uma inovação em torno de diversos cenários digitais, que hoje, mais do que nunca, populam os nossos quotidianos, em diferentes níveis de ensino. Mas também uma inovação em torno de competências de literacia ditas básicas, tradicionais, como a leitura e a escrita, todas inerentes ao direito universal à educação e à aprendizagem ao longo da vida, desígnios que a UNESCO nos estimula a concretizar, dia após dia.

Celebrar o dia internacional da educação, assinalado precisamente há um mês, é ir ao encontro desta inovação – curricular, pedagógica, tecnológica – que permita contribuir para atender às necessidades dos nossos alunos, estudantes, professores, formandos, enfim, numa palavra, dos educadores em todo o mundo. Uma inovação contextualizada, holística e transformadora, que permita contribuir para assegurar, aos indivíduos e aos coletivos, o desempenho consciente de um papel ativo, crítico e interventivo na sociedade.

Nos *Saberes em Movimento, Saberes que Movimentam* aqui reunidos, há ainda espaço e tempo para recordar que a *Educação* mudou significativamente, em alguns pontos do globo, mais do que noutros, durante a COVID-19. Esta pandemia, a par de outras situações atuais de grande adversidade, continua a provocar mudanças com impacto no nosso presente e futuro. Importa, pois, (re)imaginar direções positivas para a educação¹; importa, portanto, (re)imaginar os nossos futuros em conjunto². E que os Saberes plasmados nestes capítulos possam ser o ponto de partida para (re)iniciar esta conversa, tão essencial quanto vital³!

Teresa Cardoso

¹ cf. <https://portal.uab.pt/investigacao/projetos/rapide-reimagining-a-positive-direction-for-education/> Acesso em: 25 fev. 2023.

² cf. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381115> Acesso em: 25 fev. 2023.

³ cf. <https://www.guninetwork.org/publication/unesco-futures-education-report-reimagining-our-futures-together-new-social-contract> Acesso em: 25 fev. 2023.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

METODOLOGÍAS ÁGILES PARA LA INNOVACIÓN EDUCATIVA EN LA FORMACIÓN INTEGRAL DE LOS ESTUDIANTES: UNA REVISIÓN PARA LATINOAMÉRICA

Hernán Ocampo Moreno

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2802237741

CAPÍTULO 2..... 16

INNOVATION IN READING SPANISH

Irene Rejón Santiago

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2802237742

CAPÍTULO 3..... 29

O PAPEL DO PROFESSOR DE TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (PROATEC) NA CONTRIBUIÇÃO DA CULTURA DIGITAL E AS INTER-RELAÇÕES COM A AGENDA 2030

João Lucas Piubeli Doro

Danielli Santos da Silva

Carita Pelicão

Francine Amaral Piubeli

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2802237743

CAPÍTULO 4..... 43

O PROGRAMA WEIWE(R)BE NO ECOSISTEMA DA ESCOLA DIGITAL E VIRTUAL

Teresa Margarida Loureiro Cardoso

Maria Filomena Pestana Martins Silva Coelho

Ana Carolina Ferreira da Cruz

Eduarda Maria da Silva Ribeiro Mota

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2802237744

CAPÍTULO 5..... 56

JUEGOS DE ESCAPE (ESCAPE GAMES), PUENTES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MODELOS HÍBRIDOS DE ENSEÑANZA (B-LEARNING)

Trilce Fabiola Ovilla Bueno

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2802237745

CAPÍTULO 6..... 66

MATERIALES DIDÁCTICOS CON SOPORTE VIRTUAL. HACIA LA VIRTUALIZACIÓN DE CONTENIDOS

Patricia Alejandra Có

Mónica del Sastre

Viviana D´Agostini

Florencia Rodil

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2802237746

CAPÍTULO 776

ADAPTACIÓN AL APRENDIZAJE DIGITAL EN ESTUDIANTES DE LA UAC DURANTE LA PANDEMIA

María Alejandra Sarmiento Bojórquez

Juan Fernando Casanova Rosado

Mayté Cadena González

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2802237747

CAPÍTULO 8.....87

UNA EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE PARA FORTALECER EL PROCESO DE AUTOEVALUACIÓN

Verónica Prieto Cordero

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2802237748

CAPÍTULO 9..... 99

CONTINGENCIA SANITARIA POR COVID-19 Y REZAGO EDUCATIVO DE LOS ALUMNOS DE PSICOLOGÍA DE LA FCH-UABC

Rey David Román Gálvez

 https://doi.org/10.37572/EdArt_2802237749

CAPÍTULO 10..... 109

DOING MULTICULTURAL EDUCATION IN TIMES OF TROUBLE: A CASE OF PBL IN BILINGUAL ARAB-JEWISH SCHOOL IN ISRAEL

Raz Shpeizer

Orit Freiberg

 https://doi.org/10.37572/EdArt_28022377410

CAPÍTULO 11	120
CONSTRUCTION OF ARITHMETIC-ALGEBRAIC THINKING IN A SOCIO-CULTURAL INSTRUCTIONAL APPROACH	
Fernando Hitt	
 https://doi.org/10.37572/EdArt_28022377411	
CAPÍTULO 12	138
A INTERDISCIPLINARIDADE COMO UMA ESTRATÉGIA ATRAENTE NO ENSINO DE MATEMÁTICA	
Alireza Mohebi Ashtiani	
Jorge Matheus Fernandes de Camargo	
 https://doi.org/10.37572/EdArt_28022377412	
CAPÍTULO 13	149
A CULTURA DO ESCRITO: DA LAJE DO SAPATO AO RIO DO SUTURNO, UMA DISCUSSÃO MULTICULTURAL	
Edilma Cotrim da Silva	
Edil Silva Costa	
 https://doi.org/10.37572/EdArt_28022377413	
CAPÍTULO 14	162
NARRATIVAS DOCENTES: LOS SENTIDOS EN LA RECONFIGURACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA ESCRITURA	
José Antonio Sánchez Sánchez	
 https://doi.org/10.37572/EdArt_28022377414	
SOBRE A ORGANIZADORA	167
ÍNDICE REMISSIVO	168

CAPÍTULO 6

MATERIALES DIDÁCTICOS CON SOPORTE VIRTUAL. HACIA LA VIRTUALIZACIÓN DE CONTENIDOS¹

Data de submissão: 20/12/2022

Data de aceite: 10/01/2023

Patricia Alejandra Có

Departamento de Matemática
Escuela de Formación Básica
Facultad de Ciencias Exactas
Ingeniería y Agrimensura
Universidad Nacional de Rosario
Rosario-Santa Fe-Argentina
<https://orcid.org/0000-0001-6201-7156>

Mónica del Sastre

Departamento de Matemática
Escuela de Formación Básica
Facultad de Ciencias Exactas
Ingeniería y Agrimensura
Universidad Nacional de Rosario
Rosario-Santa Fe-Argentina
<https://orcid.org/0000-0002-2884-4497>

Viviana D´Agostini

Departamento de Matemática
Escuela de Formación Básica
Facultad de Ciencias Exactas
Ingeniería y Agrimensura
Universidad Nacional de Rosario
Rosario-Santa Fe-Argentina
<https://orcid.org/0000-0002-9331-6092>

Florencia Rodil

Departamento de Matemática
Escuela de Formación Básica
Facultad de Ciencias Exactas
Ingeniería y Agrimensura
Universidad Nacional de Rosario
Rosario-Santa Fe-Argentina
<https://orcid.org/0000-0002-9303-5346>

RESUMEN: Un grupo de docentes de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura, de la Universidad Nacional de Rosario hemos coincidido en la idea de conformar un proyecto de investigación denominado: “Integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las asignaturas del Área Matemática del Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería. Hacia la virtualización de materiales didácticos”. El objetivo principal de este proyecto es elaborar, implementar, evaluar y ajustar actividades y experiencias de aprendizaje con soporte virtual. Pretendemos que la puesta en práctica de nuevos materiales didácticos sirva como una estrategia para generar los procesos necesarios que posibiliten renovar los métodos de enseñanza y aprendizaje tradicionales, y a su vez crear espacios de análisis y reflexión acerca de posibles innovaciones curriculares, a partir de los resultados obtenidos. En este trabajo presentamos un material didáctico con soporte virtual referido al tema “Secciones Cónicas”.

PALABRAS CLAVE: Educación Matemática. Materiales didácticos. TIC.

¹ Artículo presentado en el XXII Educación Matemática para Carreras de Ingeniería (EMCI) Nacional y XIV EMCI Internacional. Mayo 2021.

DIDACTIC MATERIALS WITH VIRTUAL SUPPORT. TOWARDS THE VIRTUALIZATION OF CONTENT

ABSTRACT: Mathematics, engineering and land surveying professors, of the National University of Rosario (*Universidad Nacional de Rosario*), have developed a new project: "Integration of the Information and Communication Technologies in the Subjects of the Mathematical Area Applied to the two first years of the Engineering Course. Towards the virtualization of didactic materials". The aim of the project is to implement, evaluate, and adjust learning activities and experiences with virtual support. The strategy of introducing these new teaching materials is to renew the process in traditional education and learning methods. We intend that the implementation of new didactic materials serves as a strategy to generate the necessary processes that allow the renewal of traditional teaching and learning methods, and in turn creates spaces for analysis and reflection on possible curricular innovations, based on the results obtained. It is expected that the implementation of new didactic materials will serve as a strategy to generate the necessary processes that allow the renewal of traditional teaching and learning methods. Consequently, curricular innovations could be applied by teachers in the near future. In this text, we present material with virtual support related to the theme: Conic Sections.

KEYWORDS: Mathematics Education. Didactic materials. Information and Communication Technology (ICT).

1 INTRODUCCIÓN

Un grupo de docentes de Matemática de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura (FCEIA), de la Universidad Nacional de Rosario (UNR) hemos coincidido en la idea de conformar un proyecto de investigación denominado: Integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las asignaturas del Área Matemática del Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería. Hacia la virtualización de materiales didácticos.

El objetivo principal de este proyecto es elaborar, implementar, evaluar y ajustar actividades y experiencias de aprendizaje con soporte virtual. Pretendemos que la puesta en práctica de nuevos materiales didácticos sirva como una estrategia para generar los procesos necesarios que posibiliten renovar los métodos de enseñanza y aprendizaje tradicionales, y a su vez crear espacios de análisis y reflexión acerca de posibles innovaciones curriculares, a partir de los resultados obtenidos.

Nuestra actividad se desarrolla mayoritariamente en la asignatura Álgebra y Geometría Analítica (AyG). Esta Cátedra depende del Departamento de Matemática de la Escuela de Formación Básica de la FCEIA, se cursa en el primer cuatrimestre del primer año del Ciclo Básico y posibilita un cursado en el segundo. En el cursado hay 12 comisiones con tres docentes en cada una de ellas y en el cursado se ofrecen 6 comisiones con igual número de docentes. En cada comisión se inscriben aproximadamente 100 alumnos.

El programa de la asignatura está constituido por las siguientes unidades: Geometría Lineal del plano y del espacio, Secciones Cónicas y Ecuación General de segundo grado, Números Complejos y Polinomios.

En AyG se utilizan apuntes elaborados por sus propios docentes para casi todos los temas a desarrollar, excepto los correspondientes a la unidad Secciones Cónicas y Ecuación General de segundo grado, para los que se dispone de un libro de texto. Después de mucho tiempo de uso, se impone la necesidad de reemplazar tales apuntes por otros que, sin perder exactitud en su contenido, resulten más atractivos al estudiante, incluyan propuestas dinámicas y permitan llevar la tecnología al aula.

Conforme con esto decidimos comenzar con el diseño de nuevos materiales didácticos más ajustados a nuestro contexto actual.

2 MARCO REFERENCIAL

El presente trabajo sigue los lineamientos teóricos planteados en el proyecto de investigación, del que las autoras somos integrantes, titulado: “Integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en las asignaturas del área Matemática del Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería. Hacia la virtualización de materiales didácticos”, siendo el *TPACK* el marco teórico que lo sustenta.

Entre los años 2006 a 2008, Mishra y Koehler plantean la necesidad de desarrollar un corpus de conocimientos que constituya una extensión del PCK (*Pedagogical Content Knowledge*) de Shulman (1986, 1987) dentro del dominio de la enseñanza con tecnología. Surge así el modelo TPACK (*Technological Pedagogical Content Knowledge*). Para este modelo, una efectiva integración de la tecnología presupone una conceptualización que debe ser necesariamente formulada a través de la interacción entre el Conocimiento de la Tecnología (*TK: Technological Knowledge*), Conocimiento de Contenido Curricular (*CK: Content Knowledge*) y Conocimiento de la Pedagogía (*PK: Pedagogical Content Knowledge*).

El conocimiento del contenido curricular (*CK*) es el conocimiento sobre la disciplina que se enseña y aprende, el conocimiento de la pedagogía (*PK*) es el conocimiento de los procesos y métodos de enseñanza y aprendizaje, y el conocimiento de la tecnología (*KT*) es un tipo de conocimiento que está en un estado de cambio permanente y trasciende de la tradicional noción de alfabetización informática, porque requiere que las personas comprendan cómo y para qué utiliza la tecnología (Berrocoso, J., Garrido, M., 2010) .

De la integración de todos los conocimientos surge el TPACK, que Koehler y Mishra consideran como una forma emergente del conocimiento que va más allá de los tres conocimientos básicos. El modelo exige una comprensión de la representación de conceptos

cuando usamos determinadas tecnologías, de las técnicas pedagógicas puestas en juego a la hora de enseñar un contenido curricular, de las teorías epistemológicas subyacentes y del manejo y administración de los recursos tecnológicos a utilizar.

Los autores del TPACK pretenden que este marco teórico conceptual contribuya no sólo a unificar las propuestas de integración de tecnologías en la educación, sino también a transformar la formación docente y su práctica profesional. Por ello, la capacitación permanente de los docentes en el uso educativo de la tecnología es un componente clave para lograr una resignificación exitosa de propuestas tradicionales, pensando en la creación de materiales que puedan ser actualizados continuamente, ya que como dicen Berrocoso, J., Garrido, M (2010), en contraste con las tecnologías tradicionales, las tecnologías digitales son *versátiles* (utilizables en diferentes formas) *inestables* (cambian rápidamente) y *opacas* (su funcionamiento interno está oculto al usuario).

La enseñanza de la Matemática en carreras de Ingeniería, con alumnos que necesitan ser formados en ella para hacer uso de la misma como instrumento de modelización, es uno de los desafíos más importantes que debemos encarar los docentes de esa disciplina. Es nuestra tarea atender al desarrollo de la creatividad, la destreza para proponer y resolver problemas y la capacidad para trabajar en equipo, tal como se explicita en los planes de estudios vigentes.

Por otro lado, en diversos estudios realizados, en el contexto de la educación mexicana e iberoamericana (ver al respecto Coll, 2007; Rueda, Quintana & Martínez, 2003, Soto & González, 2003, citado por Díaz Barriga y Morales Ramírez, 2008, 2009), los investigadores concluyen que los usos más frecuentes de las TIC en las aulas, tanto por profesores como por alumnos, tienen que ver más con la búsqueda y procesamiento de la información que con la construcción del conocimiento o la colaboración. En particular, en la FCEIA, resultados de experiencias propias a través de varios años de investigación sobre temas relacionados con las TIC y con el uso de software matemáticos, corroboran que el docente utiliza estos recursos en su trabajo personal, menos frecuentemente en el apoyo a la labor docente en el aula, y rara vez en la comunicación y el trabajo colaborativo entre los alumnos (Có, et. al. 2009, 2011, 2014).

Cabe destacar, que desde el año 2019 la Facultad utiliza la plataforma educativa Moodle como soporte de su campus virtual, brindando a los docentes y alumnos una vía de comunicación que permite extender el espacio de aprendizaje a través del entorno virtual. En particular, AyG ha promovido el uso de la plataforma educativa creando un espacio exclusivo donde se publican noticias generales de la asignatura, material de estudio correspondiente a cada unidad, videos, guías de estudio, etc. A su vez, cada

una de las comisiones cuenta con un espacio propio donde los tres docentes pueden interactuar con los estudiantes.

Es de nuestro interés aprovechar la potencialidad de los recursos que ofrece la plataforma en la implementación de secuencias didácticas que renueven los procesos de enseñanza y aprendizaje tradicionales, evitando que el campus sea sólo un repositorio virtual.

En este sentido, planteamos nuestra tarea en dos etapas. La primera comprende el diseño y la puesta en práctica del material didáctico que presentamos aquí. La segunda etapa implica la elaboración e implementación de instrumentos pertinentes para la evaluación de los materiales didácticos confeccionados.

Así, en una primera instancia, se ha diseñado el material sobre Secciones Cónicas que se describe a continuación.

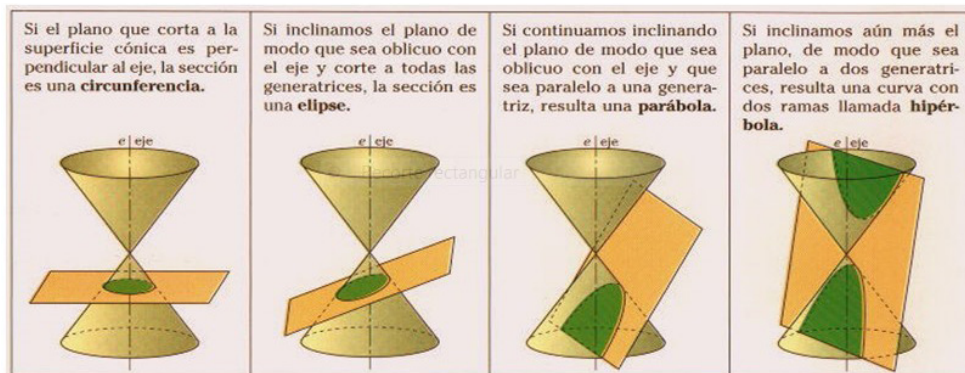
3 LA ELABORACIÓN DEL MATERIAL

La revisión, el análisis y la selección de distintos materiales bibliográficos a la luz de los objetivos propios de las carreras de Ingeniería fueron el punto de partida para la confección del material que comenzó con la redacción de las definiciones, propiedades y restantes enunciados que dan forma al contenido.

El apunte así obtenido se fue complementando con gran variedad de ejemplos, ejercicios y problemas resueltos, como también el planteo al lector de distintas actividades a realizarse con el uso de TIC, como las que se muestran a continuación:

- Reproducción en clase del video <https://www.youtube.com/watch?v=d0ZCyOFW3YE>, que es una realización visual publicada por el Dpto. de Matemática Educativa del CINVESTAV, México. El mismo permite complementar la visualización de las diferentes secciones cónicas que previamente fueron presentadas con el siguiente gráfico:

Figura 1. Distintas secciones cónicas.



- Tarea adicional que propicia el encuadre epistemológico del tema a través de búsqueda bibliográfica y visualización de una película.

Figura 2. Actividad que propone un acercamiento histórico a las secciones cónicas.

Actividad 1

1. Investiga cuál es la posición relativa del plano respecto del cono para obtener un punto, una recta o dos rectas. Realiza una gráfica de cada situación.
2. Indaga brevemente la bibliografía de Menecmo, Apolonio de Persa y Kepler utilizando los hipervínculos señalados en cada caso.
3. El siguiente video https://www.youtube.com/watch?v=XVI_9pbXkBs es una parte de la película Agora que refiere históricamente al contenido tratado.

- Actividad que busca establecer la conexión entre dos representaciones del mismo objeto matemático (la algebraica y la gráfica) apuntando al esbozo de una primera clasificación de los distintos lugares geométricos para su posterior estudio. Cabe aclarar que si bien se puede utilizar cualquier graficador, en particular la Cátedra incentiva el uso de GeoGebra con la intención explícita que el estudiante lo utilice como una herramienta de trabajo en sí misma que exceda al trabajo propio de la asignatura.

Figura 3. Actividad de exploración.

Actividad Opcional: Explorando formas con software

a) Utiliza alguno de los recursos antes mencionados para realizar las gráficas de las siguientes ecuaciones

$$1) x^2 + 4y^2 + 4xy + 12 = 0$$

$$2) 16y^2 - 9x^2 + 36x - 180 = 0$$

$$3) 9x^2 + 16y^2 + 24xy + 80x - 60y = 0$$

$$4) x^2 + 4x + 4y^2 + 32y + 67 = 0$$

$$5) xy + x - 2y = -3$$

$$6) -2x^2 + 2y^2 + 3xy - x - 3y + 1 = 0$$

$$7) x^2 + 6x + 2y + 5 = 0$$

$$8) 9x^2 + 4y^2 - 36x + 8y + 31 = 0$$

$$9) 2x^2 + 2y^2 + 4xy - 8x - 8y + 8 = 0$$

$$10) x^2 - 9y^2 + 2x - 2y - 35 = 0$$

$$11) x^2 + y^2 - 2x + 6y + 10 = 0$$

$$12) 4x^2 - 16x - y^2 + 16 = 0$$

$$13) 2x^2 - 2xy + 18y^2 + x - 3y - 6 = 0$$

$$14) xy = 1$$

b) Agrupa las ecuaciones que tienen "formas parecidas".

c) Investiga si es posible establecer una relación entre las gráficas pertenecientes a un mismo grupo con los coeficientes de sus respectivas ecuaciones. Explica brevemente el criterio utilizado.

- Ejemplos que describen las instrucciones necesarias de GeoGebra para resolver ejercicios tradicionales apuntando a propiciar en el estudiante el uso autónomo de la herramienta.

Figura 4. Ejemplo.


Ejemplo 4:


Halla la ecuación de la recta tangente a la circunferencia con centro en el punto C (-1,-2) y de radio 5, en el punto Q (2,2). Obtén la representación gráfica de la circunferencia y la recta en un mismo sistema de referencia cartesiano ortogonal, utilizando primero lápiz y papel y luego un software matemático.


Figura 5. Uso de GeoGebra en la resolución de un ejercicio.

Veamos cómo resolver el ejemplo anterior con el software **GeoGebra** siguiendo las siguientes instrucciones:

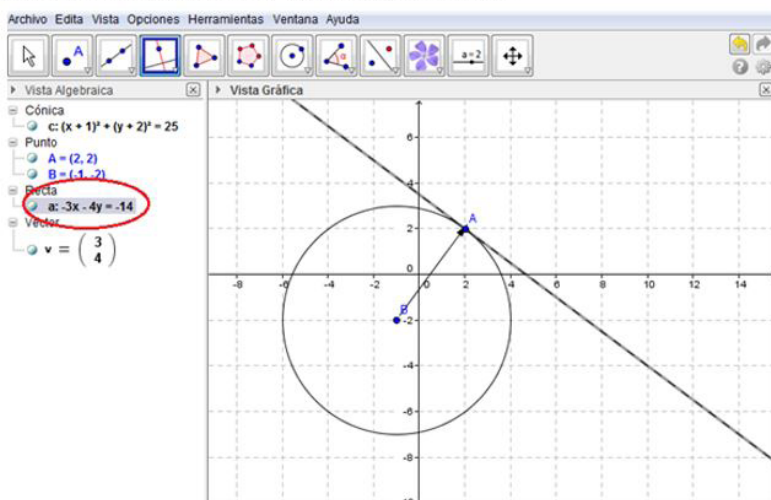
* escribe en el campo de entradas las coordenadas del centro (-1,-2) y luego pulsa *Enter*. Repite ingresando las coordenadas del punto de tangencia (2,2).

* obtiene la grafica la circunferencia que pasa por estos dos puntos. Para ello utiliza el botón  de la barra de comandos y elige la opción **Circunferencia dados su Centro y uno de sus Puntos** Centro y un Punto de la Circunferencia, cliquea con el mouse sobre los dos puntos recién ingresados y aparecerá en la pantalla la circunferencia buscada.

* ingresa el vector (3,4) determinado por los dos puntos y luego mantén accionado el botón  desplazándolo de manera que su origen coincida con el centro de la circunferencia.

* por último grafica la recta tangente por el punto (2,2) utilizando la opción recta perpendicular, que se encuentra disponible cuando despliegas el cuarto botón  de la barra de comandos. Una vez accionado este botón selecciona con el mouse el vector y el punto de tangencia, y en la pantalla visualizarás la recta tangente buscada.

Observa que en la ventana algebraica, ubicada a la izquierda de la pantalla, aparece la ecuación de la recta, tal como se ve en la siguiente figura.



- Actividad que promueve la vinculación entre las representaciones algebraica y gráfica de objetos matemáticos.

Figura 6. Actividad con distintas representaciones.

Actividad 5: Resuelve con lápiz y papel y luego verifica el resultado utilizando un software matemático.

- 1) La ecuación de una circunferencia es $x^2 + y^2 + 4x - 8y = 5$. ¿Cuál es la ecuación de la recta tangente a esta circunferencia en $(1, 0)$?
- 2) Si la recta $y = x$ es tangente a una circunferencia en $(3,3)$ y la recta $y = 2x$ pasa por el centro de misma; ¿cuál es la ecuación de dicha circunferencia?
- 3) Halla la ecuación de la circunferencia cuyo centro es el punto de coordenadas $(-1, -4)$ y es tangente a la recta $-2x + 3y - 10 = 0$.

- Problemas de aplicación

Figura 7. Problema de aplicación: Órbita lunar.

5) Para un objeto en órbita elíptica en torno a la Luna, los puntos de la órbita que están más cerca y más lejos del centro de la Luna se llaman **perilunio** y **apolunio**, respectivamente. Son los vértices de la órbita. El centro de la Luna está en uno de los focos de la órbita. La nave espacial *Apollo II* se puso en órbita lunar cuyo perilunio estaba a 109.44 km (68 millas) y el apolunio a 313.82 km (195 millas) de la superficie del satélite. Suponiendo que la Luna es una esfera de 1730 km de radio, deduce una ecuación de la órbita de la *Apollo II*. (Coloca los ejes de coordenadas de tal modo que el origen quede en el centro de la órbita, y los focos estén en el eje x).



También, con la intención de ayudar al estudiante en la organización de sus actividades, se estableció un código de colores, a saber:

- El color naranja remarca definiciones, teoremas y demostraciones, articulando una especie de resumen de los contenidos teóricos fundamentales.
- El color verde indica la ejercitación correspondiente a cada tema, a ser resuelta en el ámbito de la clase o bien como tarea para el hogar.
- El color celeste señala actividades para realizar con software. En las mismas se propone buscar información en libros o Internet, resolver ejercicios, visualizar videos o películas, accionar una aplicación, etc.

4 ALGUNOS RESULTADOS Y REFLEXIONES

El material diseñado fue implementado en un curso, a modo de prueba piloto. Allí se pudo observar mayor interés, motivación y participación en clase por parte de los estudiantes. También pudo comprobarse como la organización del apunte propició que cada uno pudiera abordarlo sin problemas según su propio ritmo, favoreciendo la autogestión de los aprendizajes pretendida para un estudiante universitario.

La experiencia fomentó el aprendizaje colaborativo, promoviendo el desarrollo de la habilidad de búsqueda y selección de la información, la autoevaluación y una mayor autonomía.

El material descrito fue diseñado atendiendo a la necesidad del estudiante de adquirir progresivamente mayores niveles de abstracción, indispensables para la apropiación de los contenidos específicos de Secciones Cónicas. Efectivamente, las actividades elaboradas que vinculan, por ejemplo, representaciones gráficas y algebraicas de distintos objetos matemáticos, fueron colaborativas en este sentido.

Existe consenso en que el uso de Tic promueve la interacción con la tecnología, suministra el acceso a diversos tipos de información, facilita la comunicación, desarrolla la creatividad, entre otros. En particular, la utilización de GeoGebra, recurso que combina dinámicamente geometría, álgebra, cálculo y gráficos, fue fomentada desde diferentes perspectivas, alentando a los estudiantes a realizar acciones matemáticas (demostraciones, supuestos, análisis, experimentaciones, deducciones) dentro del aula y fuera de ella.

Según la valoración realizada por los participantes de esta experiencia podemos afirmar que la implementación de la propuesta ha sido positiva, hecho que nos alienta a seguir en esta línea, realizando las mejoras que fueron sugeridas, avanzado en la elaboración de otros materiales educativos con soporte virtual y, tal como se adelantó, construyendo los instrumentos de evaluación adecuados.

Consideramos que nuestro trabajo podría incentivar a otros docentes a producir propuestas educativas de este tipo, ya que si bien existe material didáctico en Internet, en su mayoría no está adecuado al contexto ni a los objetivos propuestos.

REFERENCIAS

Barriga, F. D. y Morales Ramírez, L. (2008-2009). Aprendizaje colaborativo en entornos virtuales: un modelo de diseño instruccional para la formación profesional continua. *Tecnología y Comunicación Educativas*, 47-48(22-23), 4-25.

Berrocoso, J. V., Garrido Arroyo, M. y Fernández Sánchez, R. (2010). Enseñar y aprender con tecnologías: un modelo teórico para las buenas prácticas con TIC. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 11(1), 203-229.

Có, P., Del Sastre, M. y Panella, E. (16-18 de septiembre de 2009). *Visualización y TIC en la enseñanza universitaria de la Geometría Analítica* [Presentación]. XV Encuentro Nacional y VII Internacional de Educación Matemática en carreras de Ingeniería. Tucumán, Argentina.

Có, P., Del Sastre, M. B. y Panella, E. (26-30 de junio de 2011). *Representaciones con CAS. Un puente hacia la aprehensión conceptual* [Presentación]. XIII Conferencia Interamericana de Educación Matemática. Recife. Brasil.

Có, P., Del Sastre, M. B., Panella, E. y Sadagorsky, A. (2011). Valoración del impacto de los software matemáticos en el aprendizaje y la enseñanza de la matemática básica en carreras de Ingeniería. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 24, 1134-1141.

Có, P., Del Sastre, M. B. y Panella, E. (2014). Una propuesta de trabajo colaborativa con libre elección de TIC en el aula de matemática. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 27, 2185-2194.

Có, P., Braccialarghe, D., Matassa, A. y Piraino, M. (2014). Relevamiento de recursos para el diseño de actividades con TIC en carreras de ingeniería. *Acta XI Congreso Argentino de Educación Matemática. Sociedad Argentina de Educación Matemática*, pp. 528 - 538.

Koehler, M. J. y Mishra, P. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017-1054.

Olmecas. (17 de febrero de 2010). *Secciones Cónicas Borrador 2*. <https://www.youtube.com/watch?v=d0ZCyOFW3YE>

Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

SOBRE A ORGANIZADORA

Teresa Margarida Loureiro **Cardoso** é licenciada em Línguas e Literaturas Modernas, variante de Estudos Franceses e Ingleses, Ramo de Formação Educacional, pela Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra (2001). É Doutora em Didática pelo Departamento de Didática e Tecnologia Educativa (atual Departamento de Educação e Psicologia) da Universidade de Aveiro (2007). É Professora-Docente no Departamento de Educação e Ensino a Distância (anterior Departamento de Ciências da Educação) da Universidade Aberta, Portugal (desde 2007), lecionando em cursos de graduação e pós-graduação (Licenciatura em Educação, Mestrado em Gestão da Informação e Bibliotecas Escolares, Mestrado em Pedagogia do Elearning, Doutoramento em Educação a Distância e Elearning), e orientando-supervisionando cientificamente dissertações de mestrado, teses de doutoramento e estudos de pós-doutoramento. É investigadora-pesquisadora no LE@D, Laboratório de Educação a Distância e E-learning, cuja coordenação científica assumiu (2015-2018) e onde tem vindo a participar em projetos e outras iniciativas, nacionais e internacionais, sendo membro da direção editorial da RE@D, Revista Educação a Distância e Elearning. É ainda membro da SPCE, Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação, e membro fundador da respetiva Secção de Educação a Distância (SEAD-SPCE). É igualmente membro da SOPCOM, Associação Portuguesa de Ciências da Comunicação. Pertence ao Grupo de Missão “Competências Digitais, Qualificação e Empregabilidade” da APDSI, Associação para a Promoção e Desenvolvimento da Sociedade da Informação, é formadora creditada pelo Conselho Científico-Pedagógico da Formação Contínua do Ministério da Educação, autora e editora de publicações, e integra comissões científicas e editoriais.

<http://lattes.cnpq.br/0882869026352991>

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

ÍNDICE REMISSIVO

A

Adaptación 15, 58, 76, 77, 79, 80, 81, 85, 86
Adults learn to read 16
Aprendizaje a distancia 77
Aprendizaje creativo 56
Arithmetic-algebraic thinking 120, 121, 124, 134
Autism 16, 20, 21
Autocrítica 88, 96
Autoevaluación 62, 74, 87, 88, 89, 92, 93, 94, 95, 96

B

Bilingual schools 109, 110, 111, 112, 113, 117

C

Calidad educativa 1
Cohorte 99, 101, 102, 103, 105
Competências de Literacia da Informação 43, 44, 45
Crisis sanitaria 99, 100, 103
Cultura digital 29, 31, 32, 33, 37
Cultura do escrito 149, 150, 151, 152, 153, 156, 157, 159

D

Dyslexia 16, 20

E

Educação Aberta 43, 44, 45, 46, 50, 54
Educação digital 29, 47
Educación Matemática 66, 75
Educación virtual 77, 78, 79, 85, 86, 107
Education 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 30, 42, 44, 46, 54, 55, 57, 60, 61, 65, 67, 77, 88, 107, 109, 110, 111, 113, 116, 117, 118, 119, 120, 134, 135, 136, 163
Enseñanza 2, 3, 5, 6, 8, 10, 11, 13, 14, 15, 25, 26, 27, 56, 57, 58, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 75, 76, 77, 78, 79, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 98, 100, 107, 162, 163, 164
Ensino de matemática 138, 140, 142, 148

Escrita 38, 79, 80, 95, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 166

F

Fala 149, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 160

Formación académica 1, 2

Formación integral 1, 3, 5, 11, 12, 80

G

Gamificación 56, 58, 60, 61, 64, 65

Gradual generalization 120, 123

Gurungueiros 149, 150, 151, 152

H

Hearing and language 16

I

Innovación 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 22, 25, 26, 56, 57, 60, 62, 65, 87, 88, 97

Innovación educativa 1, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11, 14, 60, 65

Innovación pedagógica 87, 88

Innovation 1, 2, 13, 14, 15, 16, 19, 20, 29, 30, 44, 61, 65, 88

Inovação Pedagógica 43, 44, 53, 54

Interdisciplinaridade 138, 140, 141, 142, 143, 144, 147, 148

Israel 109, 110, 111, 118

J

Juegos de escape 56, 58, 59, 60, 61, 63, 64, 65

L

Literacy 16, 17, 18, 19, 20, 21, 44

Literacy principles 16

M

Materiales didácticos 66, 67, 68, 70

Metodologías educativas 1

Métodos de aprendizaje 88

Modelos híbridos de enseñanza 56, 58, 60, 61, 64

Multiculturalism 109, 111, 113, 115, 116, 117

N

Narrativas docentes 162

O

Otimização 138, 142, 144, 145, 148

P

Practicas pedagógicas 162

PROATEC 29, 30, 32, 37, 38, 40, 41

Project-based learning (PBL) 109

R

Rede Académica Internacional WEIWER® 43, 44, 54

Rede de Bibliotecas Escolares 43, 44, 45, 54, 55

Reflexión 63, 66, 67, 80, 88, 89, 92, 96, 98, 135

Reprobación 99, 101, 102, 104, 105, 106, 107, 108

Rezago 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108

Rezago educativo 99, 100, 101, 103, 107, 108

S

Saber docente 88

Situação-problema 138

Socio-cultural approach 120, 121, 130

T

Therapeutic pedagogy 16

TIC 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 61, 66, 67, 69, 70, 74, 75, 86, 144