

Américo Junior Nunes da Silva
(Organizador)



A CONSTRUÇÃO DA PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE E SEUS DESAFIOS

Atena
Editora
Ano 2021

Américo Junior Nunes da Silva
(Organizador)



A CONSTRUÇÃO DA PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE E SEUS DESAFIOS

Atena
Editora
Ano 2021

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 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-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 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 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

Profª Drª Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa

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. Arnaldo Oliveira Souza Júnior – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – 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
Prof. Dr. Humberto Costa – Universidade Federal do Paraná
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. José Luis Montesillo-Cedillo – Universidad Autónoma del Estado de México
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
Prof. Dr. Miguel Rodrigues Netto – Universidade do Estado de Mato Grosso
Prof. Dr. Pablo Ricardo de Lima Falcão – Universidade de Pernambuco
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. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Ribeiro Simon Cavalcanti – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

A construção da profissionalização docente e seus desafios

Diagramação: Daphynny Pamplona
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizador: Américo Junior Nunes da Silva

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C758 A construção da profissionalização docente e seus desafios / Organizador Américo Junior Nunes da Silva. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-527-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.270213009>

1. Formação docente. 2. Professor. 3. Profissionalização docente. 4. Desafios. I. Silva, Américo Junior Nunes da (Organizador). II. Título.

CDD 370.71

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; 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.

APRESENTAÇÃO

Fomos surpreendidos, em 2020, por uma pandemia: a do novo coronavírus. O distanciamento social, reconhecida como importante medida para barrar o avanço do contágio, fez as escolas e universidades suspenderem as suas atividades presenciais e (re)pensarem estratégias que aproximassem estudantes e professores. E é nesse lugar, o de assumir a virtualidade como uma dessas medidas, considerando-se as angústias e incertezas típicas do contexto pandêmico, que os/as autores/as deste livro intitulado “**A Construção da Profissionalização Docente e seus Desafios**” reúnem os resultados de suas pesquisas e experiências e problematizam sobre inúmeras questões que os/as [e nos] desafiam.

Como evidenciou Daniel Cara em uma fala a mesa “*Educação: desafios do nosso tempo*” no Congresso Virtual UFBA, em maio de 2020, o contexto pandêmico tem sido “tempestade perfeita” para alimentar uma crise que já existia. A baixa aprendizagem dos estudantes, a desvalorização docente, as péssimas condições das escolas brasileiras, os inúmeros ataques a Educação, Ciências e Tecnologias, os diminutos recursos destinados, a ausência de políticas públicas, são alguns dos pontos que caracterizam essa crise. A pandemia, ainda segundo ele, só escancarou o quanto a Educação no Brasil ainda reproduz desigualdades.

Nesse ínterim, faz-se pertinente colocar no centro da discussão as diferentes questões educacionais, sobretudo aquelas que inter cruzam e implicam no pensar da profissão docente. Como assevera Hipolyto (1999), as problemáticas que circunscrevem a profissionalização dos/as professores/as são importantes, pois uma melhoria na qualidade da educação passa, substancialmente, pela melhoria dos seus níveis. Entendemos profissionalização, nesse momento e para este livro de uma forma particular, partindo do que destacou Cunha (1999, p. 132), como “um processo histórico e evolutivo que acontece na teia de relações sociais e refere-se ao conjunto de procedimentos que são validados como próprios de um grupo profissional, no interior de uma estrutura de poder”.

O cenário político de descuido e destrato com as questões educacionais, vivenciado recentemente, nos alerta para a necessidade de criação de espaços de resistência. É importante que as inúmeras problemáticas que circunscrevem a Educação, historicamente, sejam postas e discutidas. Precisamos nos permitir ser ouvidos e a criação de canais de comunicação, como este livro, aproxima a comunidade das diversas ações que são vivenciadas no interior da escola e da universidade. Portanto, os diversos capítulos que compõem este livro tornam-se um espaço oportuno de discussão e (re)pensar do campo educacional, assim como também da profissionalização docente, considerando os diversos elementos e fatores que os inter cruzam.

Este livro reúne um conjunto de textos, originados de autores/as de diferentes estados brasileiros e países, e que tem na Educação sua temática central, perpassando por

questões de gestão e políticas educacionais, programas como o PIBID, atuação do educador hospitalar, processos de alfabetização e letramento, ensino e aprendizagem da Matemática, o Estágio Curricular Supervisionado, Metodologias Ativas, Ludicidade etc. Direcionar e ampliar o olhar em busca de soluções para os inúmeros problemas educacionais postos pela contemporaneidade é um desafio, aceito por muitos/as professores/as pesquisadores/as, como os/as que compõem esta obra.

Os/As autores/as que constroem essa obra são estudantes, professores/as pesquisadores/as, especialistas, mestres/as ou doutores/as e que, muitos/as, partindo de sua práxis, buscam novos olhares a problemáticas cotidianas que os mobilizam. Esse movimento de socializar uma pesquisa ou experiência cria um movimento pendular que, pela mobilização dos/as autores/as e discussões por eles/as empreendidas, mobilizam-se também os/as leitores/as e os/as incentivam a reinventarem os seus fazeres pedagógicos e, conseqüentemente, a educação brasileira. Nessa direção, portanto, desejamos a todos e a todas uma produtiva e lúdica leitura!

Américo Junior Nunes da Silva

REFERÊNCIAS

CUNHA, Maria Isabel da. Profissionalização docente: contradições e perspectiva. In: VEIGA, Ilma P.A., CUNHA, Maria Isabel da. (Orgs.). **Desmistificando a profissionalização docente**. Campinas, SP: Papirus, 1999.

HIPOLYTO, Álvaro Moreira. Trabalho docente e profissionalização: sonho prometido ou sonho negado? In: VEIGA, Ilma P.A., CUNHA, Maria Isabel da. (Orgs.). **Desmistificando a profissionalização docente**. Campinas, SP: Papirus, 1999.


SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

OS EFEITOS DA CRISE SOBRE A EDUCAÇÃO E REFLEXÕES SOBRE O ENSINO REMOTO

Aline Silva de Almeida Lima


Matilde Gonçalves de Sá

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2702130091>

CAPÍTULO 2..... 13

PROPUESTA DE UN DISEÑO DE GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN EDUCATIVA EN LA ESCUELA NACIONAL COLEGIO DE CIENCIAS Y HUMANIDADES EN VÍAS DE ADAPTACIÓN EN APROXIMACIONES DEL MODELO HÍBRIDO PARA LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

Erandy Gutiérrez García


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2702130092>

CAPÍTULO 3..... 22

ESCUTA DE CRIANÇAS E PLANEJAMENTO DE PRÁTICAS NO RECREIO: EXPERIÊNCIA DO PIBID NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO INFANTIL

Tacyana Karla Gomes Ramos

Rafaely Karolynne do Nascimento Campos


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2702130093>

CAPÍTULO 4..... 29

O ENSINO DE CIÊNCIAS NA CLASSE HOSPITALAR: ATUAÇÃO E PRINCIPAIS DESAFIOS DO EDUCADOR NESSE ESPAÇO

Reginaldo Pereira dos Santos Junior

Uania Patricia de Souza Santana

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2702130094>

CAPÍTULO 5..... 37

O DESENHO INFANTIL: UMA ANÁLISE DA PRODUÇÃO GRÁFICA NA ALFABETIZAÇÃO

Gracimary de Jesus Godinho Bastos

Josimary Ferreira Costa

Antonio Luis Nunes Bastos


Marilourdes Maranhão Mussalém

Luzimary de Jesus Ferreira Godinho Rocha

Diana Reis Taveira

Adriana Cardoso Oliveira

Rosiany Rosa Oliveira


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2702130095>

CAPÍTULO 6..... 56

A FORMAÇÃO DO CAMPO CONCEITUAL MULTIPLICATIVO E AS IMPLICAÇÕES DA TEORIA DE AUSUBEL: INVESTIGANDO O 4º ANO DOS ANOS INICIAIS

Eliz Regiane Gomes

Joyce Jaquelinne Caetano

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2702130096>

CAPÍTULO 7..... 67

ENSINAR MATEMÁTICA, OFICINA VIRTUAL E O CONTEXTO PANDÊMICO: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UM ESTÁGIO CURRICULAR SUPERVISIONADO

Juliele Trindade dos Santos

Jorge Luiz da Silva Pereira


Claudiane Silva de Souza

Jainne Maria dos Santos

Jordy dos Santos Gois

Raquel Sousa Oliveira

Américo Junior Nunes da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2702130097>

CAPÍTULO 8..... 84

SCRATCH APLICADO EM APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS NO ENSINO DE FUNDAMENTOS DE ROBÓTICA

Márcio Mendonça

Ivan Rossato Chrun

Rodrigo Henrique Cunha Palácios

Marta Rúbia Pereira dos Santos


Wagner Fontes Godoy

Francisco de Assis Scannavino Junior

Fabio Rodrigo Milanez

José Augusto Fabri

Alexandre L'Erario


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2702130098>

CAPÍTULO 9..... 101

USO DE TI-NSPIRE CX CAS NA OTIMIZAÇÃO E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM ENGENHARIA QUÍMICA

Irma Patricia Flores Allier

Guadalupe Silva Oliver

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2702130099>

CAPÍTULO 10..... 114

MAPEAMENTO DE METODOLOGIAS ATIVAS USADAS NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NO CONTEXTO DO ALEITAMENTO MATERNO EM CURSOS DE GRADUAÇÃO EM NUTRIÇÃO NO MUNICÍPIO DE BELÉM (PA)

Taise Cunha de Lucena

Bruno Acatauassú Paes Barreto

Elza Ezilda Valente Dantas


Ana Emília Vita Carvalho

Ana Margarida Santiago

Clíssia Renata Loureiro Croelhas Abreu

Márlia Barbosa Pires

Naiza Nayla Bandeira de Sá

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.27021300910>

SOBRE O ORGANIZADOR.....	128
ÍNDICE REMISSIVO	129

USO DE TI-NSPIRE CX CAS NA OTIMIZAÇÃO E SOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM ENGENHARIA QUÍMICA

Data de aceite: 21/09/2021

Fecha de envió: 15/07/2021

Irma Patricia Flores Allier

Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Ingeniería Química e
Industrias Extractivas
CD MX, México

[https://www.cnpq.br/cvlattesweb/
PKG_MENU.menu?f_
cod=84B5F37B572F3E4F5C4D1444D072B5C3](https://www.cnpq.br/cvlattesweb/PKG_MENU.menu?f_cod=84B5F37B572F3E4F5C4D1444D072B5C3)

Guadalupe Silva Oliver

Instituto Politécnico Nacional
Escuela Superior de Ingeniería Química e
Industrias Extractivas
CD MX, México

RESUMEN: El presente trabajo muestra como las técnicas de optimización matemática utilizando los recursos internos y externos de la calculadora TI-nspire CX CAS posibilitan una visión integral del proceso enseñanza aprendizaje en la resolución de problemas en Ingeniería Química. La calculadora TI-nspire CX CAS permitió reforzar, complementar y desarrollar conceptos matemáticos y químicos; así como modelar, generar secuencias y ajustes matemáticos al articular diferentes representaciones semióticas de un mismo problema. Se observaron eventos en tiempo real para reforzar experimentalmente la resolución de problemas de Ingeniería Química al recopilar, ajustar y analizar datos a través del uso de los sensores de la calculadora. La metodología estuvo guiada por la Teoría de la Matemática en Contexto de la Ciencias MCC

para la fase didáctica, a través de actividades de transformación, tránsito e identificación para reducir los obstáculos de la descontextualización. Se considera que la utilización de tecnología como la calculadora TI-nspire CX CAS aunada a la teoría a nivel universitario como la MCC posibilitan un proceso de aprendizaje integral para el estudiante que maneja técnicas de optimización aplicadas en la resolución de problemas en Ingeniería Química.

PALABRAS CLAVE: *Optimización, Resolución de problemas, Matemáticas en Contexto, Tecnología, Representaciones semióticas.*

USE OF TI-NSPIRE CX CAS IN OPTIMIZATION AND PROBLEM SOLVING IN CHEMICAL ENGINEERING

ABSTRACT: This work shows how mathematical optimization techniques using the internal and external resources of the TI-nspire CX CAS calculator enable a comprehensive view of the teaching-learning process in problem solving in Chemical Engineering. The TI-nspire CX CAS calculator allowed to reinforce, complement and develop mathematical and chemical concepts; as well as modeling, generating sequences and mathematical adjustments by articulating different semiotic representations of the same problem. Real-time events were observed to experimentally reinforce Chemical Engineering problem solving by collecting, adjusting, and analyzing data through the use of calculator sensors. The methodology was guided by the Theory of Mathematics in the Context of MCC Sciences for the didactic phase, through transformation, transit and identification activities

to reduce the obstacles to decontextualization. It is considered that the use of technology such as the TI-nspire CX CAS calculator coupled with university-level theory such as the MCC allow a comprehensive learning process for the student who handles optimization techniques applied in problem solving in Chemical Engineering.

KEYWORDS: *Optimization, Problem solving, Mathematics in Context, Technology, Semiotic representations.*

1 | INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos han impactado todas las disciplinas y profesiones, las ramas productivas, la vida de las sociedades, los gobiernos y la educación.

El impacto en la educación en el nivel universitario va más allá del uso de la tecnología; es decir, se requiere de investigar qué formación requiere el futuro profesionalista para enfrentar un mundo nuevo y globalizado con implicaciones de la industria y tecnología cambiante; no basta incorporar la tecnología a programas de estudio ya existentes; se debe de virar hacia una visión integral y con sentido para el aprendiz. Hoy en día la tecnología ha influido en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje potencializándolo, fortaleciendo y visualizando tanto conceptos como entes del conocimiento, de igual manera permite procesar un número infinito de datos en un menor tiempo y generar procesos de reflexión antes no atendidos (Villar, 1995; Reyes, 2008).

Ante escenarios más vanguardistas, surge la necesidad de replantear el proceso de enseñanza aprendizaje desde la teoría, metodología y didáctica en las disciplinas exacta como la matemática, así como en disciplinas donde la matemática soporta y es la disciplina eje del proceso logístico – cognitivo como la Química, Física y sus diferentes ramas (Flores, 2014).

2 | MARCO TEÓRICO

2.1 Tecnología en educación

Crear nuevos entornos de enseñanza aprendizaje utilizando tecnología, transforman los contextos educativos. Actualmente, las nuevas tecnologías han impactado significativamente la educación superior, así tabletas, Apps en celulares, calculadoras programables y demás recursos son de uso común en el aula. Sin embargo, la calculadora en el salón de clase se ha convertido en un instrumento valioso que abre nuevos horizontes, siempre y cuando se tenga la orientación y el uso adecuados; es decir, si se cuenta con una didáctica específica que guíe el aprendizaje. Por un lado, elimina o reduce los cálculos lentos y complicados; y por el otro permiten visualizar, transformar y articular diferentes representaciones semióticas. Brousseau, (1983) afirma que lo importante es añadir a los ejercicios utilizados en clase aspectos que requieran algo más que el uso diestro de una calculadora.

El estudiante que utiliza nueva tecnología dentro de su proceso de aprendizaje cuenta con más tiempo para explorar, descubrir, comprender y aplicar conceptos, y por ende llegar a la resolución de problemas (Martínez, 1996; Ramírez, 1996; De Faria, 2000).

Desde la década de los 90's, el Consejo Nacional de Profesores de Matemática recomienda la integración de la calculadora en todos los niveles de la enseñanza de matemática para: explorar y experimentar nuevas formas de enseñar con estrategias matemáticas que ayuden a elevar el nivel de abstracción y generalización del estudiante. Duval (1992) por su parte asegura que articular diferentes representaciones semióticas ayuda a visualizar los objetos matemáticos para una mejor comprensión a través de tres actividades inherentes: formación, tratamiento y conversión. Por su parte, Hitt (1996) considera muy importante analizar la pertinencia de estudiar y adaptar los diferentes sistemas de representación semiótica de los objetos matemáticos a través del uso de calculadoras e incluso de software matemáticos (Hitt, 1996; Kaput, 1991).

Si bien las tareas de tratamiento son más importantes desde el punto de vista matemático, las tareas de conversión son críticas para el aprendizaje. Al respecto Selden (1994) asevera que las dificultades que tienen los estudiantes de ingeniería para resolver problemas matemáticos no rutinarios son cada vez más frecuentes. En este sentido, la calculadora y Texas Instruments TI-*nspire* CX CAS, permite articular de forma fácil, rápida y simultánea las representaciones analíticas, gráficas, y numéricas de un objeto matemático como se observa en la figura 1; ayudando a un análisis más reflexivo de los conceptos, ya que se puede hacer referencias desde la noción intuitiva de los conceptos hasta su aplicación bajo un contexto real.

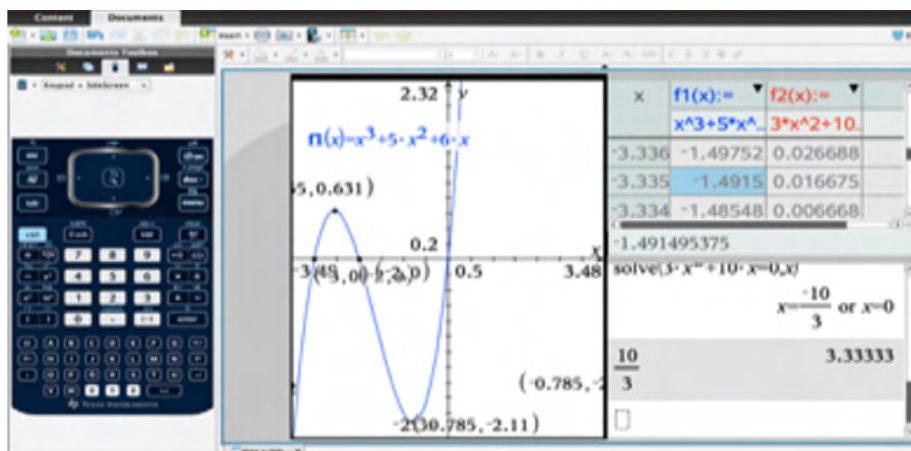


Figura. 1 Diferentes representaciones semióticas del concepto de máximos y mínimos.

Fuente: Elaboración propia.

La calculadora TI-*nspire* CX CAS cuenta con un avanzado sistema de cálculo

simbólico (CAS) que permite desarrollar operaciones matriciales y algebraicas, series e integrales, derivaciones parciales, programaciones e incluso el ajuste de curvas para apoyar el proceso de optimización. El uso de diferentes sensores para recolectar, registrar, graficar y manipular una o varias variables en tiempo real de eventos experimentales, hace de este dispositivo una herramienta innovadora, motivadora y novedosa para que el estudiante aprenda, analice y comprenda conceptos de las diferentes áreas del conocimiento fundamentados en la matemática (Texas Instruments, 2020).

2.2 Teoría de la Matemática en Contexto de las Ciencias

La Teoría de la Matemática en el Contexto de las Ciencias MCC aparece en 1982 en el Instituto Politécnico Nacional IPN, México y es una teoría que a través de cinco fases dirige el proceso de enseñanza y aprendizaje en el nivel universitario. La figura 2 muestra las cinco fases de la teoría de la MCC: curricular, desarrollada desde 1984; didáctica, iniciada desde 1987; epistemológica, abordada en 1988; docente, definida en 1990 y la cognitiva, estudiada desde 1992. La MCC reflexiona acerca de la vinculación que debe existir entre la matemática y las ciencias, la articulación entre la matemática y la vida cotidiana, así como la relación entre la matemática con las actividades laborales y profesionales. Es en la fase didáctica donde se observan indicadores más tangibles para su seguimiento, en términos de conocimientos, habilidades, aptitudes, destrezas, valores y actitudes (Camarena, 2001).

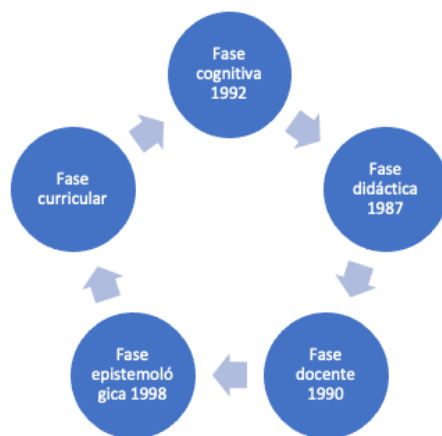


Figura 2. Fases de la teoría de la Matemática en el Contexto de las Ciencias.

Fuente: Adaptado de Camarena (1984).

En la fase didáctica de la MCC la estrategia didáctica se rige por dos ejes que son: la contextualización y la descontextualización, donde la contextualización implica la interdisciplinariedad de diversas áreas del conocimiento (Flores y Camarena, 2012); mientras que el eje de la descontextualización trabaja con una planeación didáctica

específica que se traduce por parte del docente en el diseño de estrategias guiadas tomando en cuenta la modelación matemática y actividades específicas como: tránsito entre los diferentes registros de representación (Duval, 1999; Trejo 2005); tránsito del lenguaje natural al matemático y viceversa (Olazábal y Camarena, 2005; Neira, 2012); desarrollo de habilidades heurísticas, metacognitivas, del pensamiento, argumentativas, para conjeturar y partir de supuestos, y bloqueo de creencias negativas (Herrera y Camarena, 2003; Nickerson *et al*, 1994); búsqueda de analogías; Identificación de nociones previas (Camarena, 1995); Identificación de obstáculos (Carmona y Belman, 2002); desarrollo de habilidades operativas de los conceptos matemáticos y uso de la tecnología como mediadora en el aprendizaje (Luis, 2004; Flores *et al.*, 2020a; 2020b).

2.3 Optimización en Ingeniería

La optimización matemática tiene un pasado que se remonta a casi dos siglos, con la aplicación del cálculo. La formulación de un problema de optimización comprende la función objetivo y posiblemente una o varias restricciones. El problema puede tener una o varias soluciones. Una solución óptima es un conjunto de las variables de la función objetivo que satisface las restricciones y la función objetivo. En muchos problemas de optimización no es fácil encontrar la solución a las derivadas del gradiente de la función objetivo, por lo que tendrán que usarse técnicas de aproximación numérica. Las raíces de las derivadas de la función igualadas a cero pueden tener varias raíces, que conducen a varios máximos o mínimos. Para la caracterización de las raíces en máximos, mínimos o puntos de inflexión se usa la segunda derivada.

Para introducirse en el proceso de optimización es prioritario reconocer los conceptos básicos de la teoría de la optimización matemática: la función objetivo, las variables de decisión y las restricciones; definir las condiciones de optimalidad para funciones univariadas y multivariadas; manipular e interpretar la Hessiana y los valores propios para caracterizar las funciones como cóncavas o convexas. Las aplicaciones a problemas de ingeniería son bastos desde la determinación de las dimensiones para utilizar de material mínimo, la determinación de los costos mínimos de producción, la determinación del nivel de producción para obtener el máximo beneficio o ganancia, determinar valores de eficiencia para un flujo máximo, determinar la eficiencia máxima de operación, etc.

3 | METODOLOGÍA

Se trabajó el concepto de conductividad térmica de un metal, para lo cual: 1) se obtuvo el modelo matemático de manera algebraica utilizando el método de mínimos cuadrados 2) Se contrastó el proceso numérico con el realizado con la calculadora programable de bolsillo TI-*nspire* CX CAS, observando la homogeneidad de conceptos involucrados y la simplificación de acciones y tiempo de resolución. 3) Se utilizó el sensor de conductividad

de la calculadora TI-nspire CX CAS para observar, registrar y recopilar en tiempo real el comportamiento de la conductividad térmica de cuatro soluciones diferentes, ajustando los datos obtenidos a modelos lineales para reflexionar y equiparar el comportamiento de la conductividad térmica con el de la ecuación de la recta.

Se enfatizó los conceptos básicos de la optimización; así como la formulación de problemas a través del uso de la fase didáctica de la teoría de la MCC para salvar los obstáculos de tránsito entre los diferentes registros, de tránsito del lenguaje natural al matemático, de desarrollo de habilidades del pensamiento y de conjetura y el bloqueo de creencias negativas. Los principales objetivos que se buscan son: (a) que los estudiantes se familiaricen con los fundamentos de la teoría de optimización y del cálculo (b) que aprendan la formulación matemática de problemas y (c) que apliquen apropiadamente las técnicas de la optimización y de ecuaciones de cálculo en la resolución de problemas de ingeniería.

3.1 Estrategias didácticas de la MCC

Las estrategias de aprendizaje que reduzcan los obstáculos de tránsito entre los diferentes registros semióticos (y su adecuada articulación), de tránsito del lenguaje natural al matemático, de desarrollo de habilidades del pensamiento (analogías y de vinculación) y de bloqueo de creencias negativas (desconocimiento de respaldo cognitivo de niveles educativos anteriores), en la fase didáctica de la teoría de MCC son el inicio del proceso de aprendizaje para la resolución de problemas en ingeniería, como se muestra en la tabla 1.


Elemento de la actividad didáctica	Actividad didáctica	Evidencia de la actividad didáctica (afirmaciones del alumno y/o uso de tecnología)
Transito del lenguaje natural al lenguaje matemático y viceversa	1) Enlistar ideas, creencias, elementos de <u>meta-cognición</u> relacionados con el evento de descenso y/o enfriamiento. 2) Interpretar de la Ley o modelo matemático enunciado	1) Descenso equivale a la disminución de algo a través del tiempo. La temperatura disminuye conforme pasa el tiempo. 2) La temperatura de la sustancia es la variable dependiente (eje y) y al tiempo la variable independiente (eje x). Si es directamente proporcional significa que debe haber una constante de proporcionalidad y que lo que cambia multiplica a la constante. Eso de la diferencia de temperaturas lo podemos escribir como una resta
Transito entre los diferentes registros de representación	1) Reconocer variables involucradas en el proceso. 2) Bosquejar y/o reconocer el comportamiento gráfico y tabular para un evento de descenso con ayuda de la tecnología.	1) Variable dependiente temperatura [T] Variable independiente tiempo [t] 2) 
Identificación de obstáculos	1) Reconocimiento de obstáculos didácticos y cognitivos. 2) Se reconoce y da importancia a los conocimientos matemáticos previos que se requieren y se reflexiona sobre la vinculación con otras asignaturas	1) Necesitamos conocimientos de Álgebra, Cálculo integral y diferencial, Química de soluciones y Balance. Y manejar una calculadora. 2) Las asignaturas con las que se relaciona es con Calorimetría (conductividad térmica y conductividad iónica), Secado (Comportamiento de secadores a través de aire caliente, variación de humedad), Química de soluciones (activación, sales iónicas solubles)

Tabla 1. Actividades de las estrategias didácticas (eje de contextualización).

Fuente: Elaboración propia.

3.2 Técnica de optimización para un problema en ingeniería química

3.2.1 Resolución numérica

Experimentalmente se encontró que La conductividad térmica k de cierto metal depende de la temperatura T . Encuentre con el método de los mínimos cuadrados los coeficientes a y b del modelo:

$$T k^a = b$$

Con los datos de la tabla 2, escriba la ecuación que relaciona a k y T con los parámetros encontrados.

T/K	200	600	1000	1400
k/(W/cm-K)	1	0.4	0.3	0.25

Tabla 2. Datos experimentales temperatura VS conductividad.

Fuente: Elaboración propia.

Al aplicar logaritmos al modelo resulta:

$$\ln(T) = \ln(b) - a \ln(k)$$

Haciendo $y = \ln(T)$, $x = \ln(k)$, $B = -a$ y $\ln(b) = A$ resulta un modelo lineal: $y = A + Bx$

Las ecuaciones normales son:

$$n * A + B * \sum x = \sum y$$

$$A * \sum x + B * \sum x^2 = \sum xy$$

La tabla 3 resume los cálculos de las ecuaciones normales.

Las ecuaciones normales quedan:

T	k	$x_i = \ln(k)$	$y_i = \ln(T)$	x_i^2	$x_i y_i$
200	1.0	0	5.2983	0	0
600	0.4	-0.9163	6.3969	0.8396	-5.8614
1000	0.3	-1.2039	6.9077	1.4496	-8.3167
1400	0.25	-1.3863	7.2442	1.9218	-10.0426
		$\sum_{i=1}^n (x_i) = -3.5065$	$\sum_{i=1}^n (y_i) = 25.8471$	$\sum_{i=1}^n (x_i^2) = 4.2109$	$\sum_{i=1}^n (x_i y_i) = -24.2217$

Tabla 3. Cálculos de los valores para aplicar mínimos cuadrados.

Fuente elaboración propia.

$$4 * A + B * (-3.5066) = 25.8472$$

$$A * (3.5066) + B * 4.2109 = -24.22$$

La solución resulta: $A = 5.258$, $B = -1.3731$ por lo que el modelo linearizado queda:

$y = \ln(b) - a * x$ entonces:

$$a = e^{5.258} = 192.103 \text{ y } b = -B = 1.3731$$

el modelo original con sus parámetros es:

$$Tk^{192.1} = 1.3731$$

3.2.2 Uso de la calculadora TI-nspire CX CAS (diferentes representaciones semióticas)

Se ejemplifica la utilización de la calculadora TI-nspire CX CAS en el problema de ingeniería química para determinar el modelo matemático utilizando mínimos cuadrados. Ver figura 3.

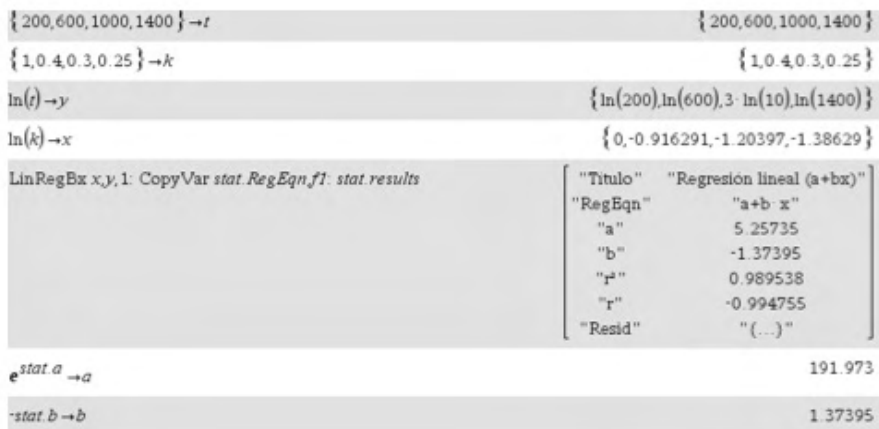


Figura. 3 Uso de la calculadora TI N-Spire para modelo linearizado. Fuente:Elaboración propia.

Finalmente, se abre una hoja de cálculo y se calcula los logaritmos correspondientes, luego con el menú en grafica rápida, se abrió una página de graficación y se obtuvo la gráfica y tabla de la figura 4. Se terminó de analizar y ajustar los datos al poner el cursor sobre los ejes y seleccionar las variables a graficar, en este caso y, x. Luego con el menú en 4: Analizar y seleccionar 6: Regresión y luego 2: Mostrar Lineal (a+bx). Se obtiene la ecuación de regresión y la línea. Lo que muestra resultados similares a los obtenidos numéricamente, pero con una visualización más integral ya que se articularon diferentes representaciones semióticas en un mismo ambiente de aprendizaje.

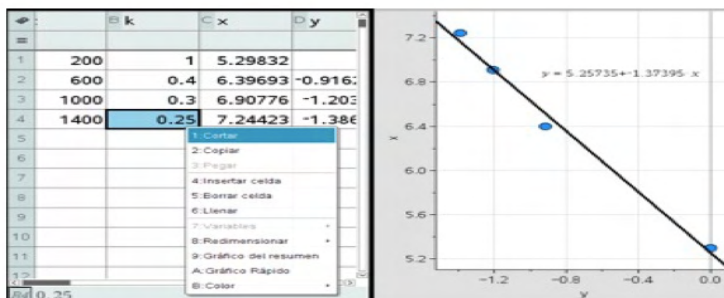


Figura 4. Representación tabular y gráfica para optimizar la regresión lineal.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3 Uso de la calculadora TI-nspire CX CAS (sensor de conductividad)

Se utilizó el sensor de conductividad para recolectar y registrar los datos experimentales de conductividad de las soluciones de KCl, CaCl₂, AlCl₃, y determinar cuales de las cuatro soluciones en función de sus composición iónica (a través del volumen) se comportaba como mejor conductor. Se observó en tiempo real la representación gráfica y tabular a lo largo de la recolección de datos, como se muestra en la figura 5.

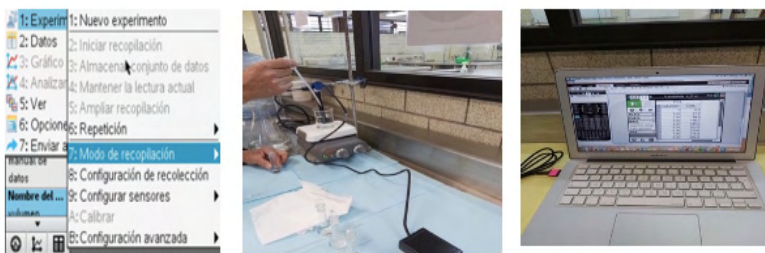


Figura 5. Recolección de datos para la conductividad de diferentes soluciones.

Fuente: Elaboración propia.

Para analizar la relación entre la conductividad y el volumen, se graficó la curva de regresión lineal, así como la gráfica de datos de dispersión ayudados de la herramienta de la calculadora. Se eligió el eje de las abscisas la variable “Volumen NaCl” y en el eje de las ordenadas “Conductividad de NaCl” para ordenar los datos. La grafica representa la relación de la conductividad y la concentración de NaCl a través del modelo matemático $y = m + b$ de una línea recta de pendiente “m” con intersección al origen, es decir, en la siguiente expresión, “G” es la conductividad, “V” el volumen, “m” la pendiente y “b” la intersección al origen $G = mV+b$, figura 6.



Figura 6. Secuencia de ajuste a una regresión lineal y un diagrama de dispersión para la conductividad del NaCl.

Fuente: Elaboración propia.

Se repitió la recolección, almacenamiento y análisis de datos para tres soluciones más de KCl, CaCl_2 , AlCl_3 . Se crearon la gráfica de las cuatro soluciones para realizar el análisis final y mostrar a través del concepto matemático de “pendiente de una recta” el comportamiento de la conductividad de estas soluciones y concluir lo observado, figura 7.

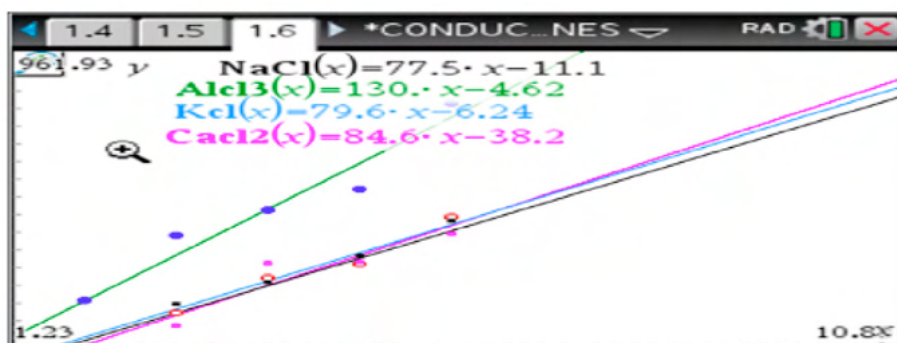


Figura 7. Regresión lineal de las cuatro sustancias en una misma gráfica Fuente: Elaboración propia.

Se observa que la ecuación de la recta que describe un mejor proceso de conductividad es la relacionada con la solución de AlCl_3 con una pendiente de 130 x unidades.

4 | RESULTADOS

La estrategia didáctica utilizada muestra la resolución y planteamiento de problemas de ingeniería química donde se trabaja los diferentes obstáculos de tránsito y manejo de representaciones semióticas para la modelación y el análisis del comportamiento de eventos. Conceptos de matemáticas (pendiente de la ecuación de la recta y métodos de

mínimos cuadrados) y químicos (carga eléctrica de iones, conductividad etc.) son reforzados con el uso de la calculadora TI-*n*spire CX CAS, a través del uso de sus herramientas de cálculo y programación, así como de sus sensores. Esta estrategia didáctica reafirmar y visualizar de manera integral el aprendizaje de conceptos aplicados en la resolución de problemas de ingeniería química. Con ello, se pretende reducir los obstáculos didácticos y cognitivos presentes en el proceso de aprendizaje. Adicionalmente, se logra la vinculación de conceptos entre asignaturas de áreas afines con la matemática (química, termodinámica, balance de materia, electroquímica, procesos de secado y humidificación, etc.) de manera natural. Por otro lado, el badaje de conocimientos previos deja de ser desmeritado ni desconocido como inútil para el estudiante toda vez que se reconoce su importancia y soporte en el planteamiento de la resolución de problemas en ingeniería antes de formalizar la matemática en procesos de resolución numérica y optimización.

5 | CONCLUSIONES

La utilización de la calculadora TI-*n*spire CX CAS combinando sus recursos internos (bibliotecas, programas, rutinas, sistema y externas (sensores para registra diferentes variables, lab crade, rubs, emulador compatible con computadoras, lap, celulares y tablets); promueven estrategias didácticas innovadora del proceso de enseñanza aprendizaje de la optimización y resolución de problemas en ingeneiría química.

Con esta tecnología y estrategias didácticas de la tería de la MCC el estudiante puede disponer de más tiempo de reflexión y comprensión de conceptos del proceso de optimización de problemas de ingeniería. La experiencia didáctica que usa la calculadora TI-*n*spire CX CAS para desarrollar los cálculos presentada en los ejemplos libera a los estudiantes del trabajo pesado de cálculos a mano de operaciones complicadas. de problemas y al aprendizaje de la teoría.

Se busca activar la curiosidad y el interés del estudiante en el contenido de tópicos a estudiar al utilizar las técnicas de optimización y visualización de diferentes representaciones semióticas de conceptos matemáticos.

REFERENCIAS

Brousseau, G., (1983). **Les obstacles épistémologiques et les problèmes en mathématiques**. RDM, vol. 4, no. 2. Grenoble.

Camarena G. P., (2001). **Las funciones generalizadas en Ingeniería, etapas de la matemática en el contexto de la ingeniería**. México, D.F.: Editorial ANUIES, Colección de investigaciones.

Camarena G. P., (1987). **Diseño de un curso de ecuaciones diferenciales en el contexto de los circuitos eléctricos**. Tesis de Maestría en Ciencias con especialidad en Matemática Educativa, CINVESTAV-IPN, México.

Camarena G. P., (1995). **La enseñanza de las matemáticas en el contexto de la ingeniería**. XXVIII Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana, México.

Camarena, G. P., (1984). **El currículum de las matemáticas en ingeniería**. Memórias de las mesas redondas sobre definición de líneas de investigación en el IPN, México, D.F.:IPN

Camarena, G. P., (2001). **Reporte del proyecto de investigación titulado: La matemática en el contexto de las ciencias, la resolución de problemas**. ESIME-IPN.

Carmona, B.E., y Belman, Z. O. (2002). **Identificación de obstáculos para la conceptualización del triángulo rectángulo**. Tesis de Maestría en Ciencias en Enseñanza de las Ciencias del Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica de la Secretaría de Educación e Investigación Tecnológica de la Secretaría de Educación Pública de México.

De Faria, E. (2000). **La tecnología como herramienta de apoyo a la generación de conocimiento**. Revista Innovaciones Educativas. San José: Editorial EUNED, año VII, número 12, 79-85.

Duval, R. (1999). **Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales**. Mexico, D. F. Editorial de la Universidad del Valle de Mexico.

Duval, R. (1992). **Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitive de la pensée**. Annales de Didactique et de Sciences Cognitives. IREM Strasbourg.

Flores A. I. y Camarena G. P. (2012). **La interdisciplinariedad: nivel superior**. En R. Gutiérrez, D.C. Ceniceros, y V. H. Monárrez (Coords.), *Procesos de enseñanza aprendizaje: estudio en el ámbito de la educación media superior y superior* (pp.150- 167). Durango, MX.: REDIE, Colección Experiencias de investigación.

Flores A. I., Rodríguez, V. S. y Atencio, De la R. A. (2020a). **Matemática con sentido a través de una didáctica integral**. *Revista Humanidades, Tecnología y Ciencia*, ejemplar 22. Doi:04-2010-0326124-14000-203

Flores A. I., Rodríguez, V. S. y Atencio, De la R. A. (2020b). **Tendencias de inclusión de las TIC's para la 4T**. Memorias del II Congreso Internacional, College of Advantaged Education Centered in Humanities S.C. and the Inner Strengthening Center, USA.

Flores A. I., Soto P. J. y Rodríguez, V. S. (2014). **La realidad virtual, una tecnología innovadora aplicable al proceso de enseñanza de los estudiantes de ingeniería**. *Revista Humanidades, Tecnología y Ciencia*, ejemplar 10. Doi:04-2010-0326124-14000-203

Gómez, P. (1997). **Tecnología y Educación Matemática**. Página Web <http://www.uniandes.edu.co>

Herrera, E.J., y Camarena, G. P. (2003). **Los modelos matemáticos en el contexto de los circuitos eléctricos y la metacognición**. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 16 (tomo II), 495-501.

Hitt F. (1996). **Sistemas Semióticos de Representación del concepto función y su relación con problemas epistemológicos**, Investigación en matemática educativa, CINVESTAV, p.245-264.

Kaput J. (1991). **Notations and representations**, ed. Radical Constructivism in Mathematics Education, Kluwer Academic Publishers, p. 33-37.

Luis, G. M. (2004). ***El uso de la informática como motivador en el aprendizaje del álgebra***. Tesis de Maestría en Ciencias en Enseñanza de las Ciencias del Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica de la Secretaría de Educación e Investigación Tecnológica de la Secretaría de Educación Pública, México.

Martínez, C. (1996). ***Explorando transformaciones de funciones con una calculadora gráfica***. Memoria Décima Reunión Centroamericana y Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa. Puerto Rico.

Neira, F. V. (2012). ***Modelación de problemas contextualizados usando sistema de ecuaciones lineales con dos variables: basado en el enfoque de la Matemática en Contexto de las Ciencias***. Tesis de Doctorado de Magister en Enseñanza de las Matemáticas Pontificia Universidad Católica del Perú.

Nickerson, R. S., Perkins, D. N., Smith, E. E. (1994). ***Enseñar a pensar, aspectos de la actitud intelectual***. Madrid, Es.:Editorial Paidós M. E. C.

Olazábal, C. A. (2005). ***Categorías en la traducción del lenguaje natural al algebraico de la matemática en contexto***. Tesis de Maestría en Ciencias en Matemática Educativa del Centro de Investigación en Ciencias Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, México.

Ramírez, B. K. 1996. ***La calculadora TI-92 y su impacto en la enseñanza de ciencias y matemáticas***. Memoria Décima Reunión Centroamericana y Caribe sobre Formación de Profesores e Investigación en Matemática Educativa. Puerto Rico.

Reyes, V. F. (2008). ***La era digital: valor y uso de las nuevas tecnologías educativas***. Revista Digital Universitaria febrero 2008, Vol. 9, No. 2. Disponible en <http://www.revista.unam.mx/vol.9/num2/art08/int08.htm>

Selden, J. A. (1994). ***Even good students can't solve no routine problems***, Journal of Mathematical Behavior, p. 19-36.

Texas Instruments (2020). ***Manual, guía de usuario y recursos***. Disponible en <https://education.ti.com/es/activity/search/advanced#!gs=recent&pgs=15&s=8KCRFv3-1EOnOKCDG-b2oQ>

Trejo, T. E. (2005). ***La ecuación diferencial en el contexto de las reacciones químicas de primer orden***. Tesis de Maestría con Orientación en Enseñanza de la Matemática de la Coordinación de Investigación y Posgrado de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México.

Villar, A., L. M. (1995). ***Un ciclo de enseñanza reflexiva***. Estrategias para el diseño curricular (3ª Ed.). Ediciones Mensajero. Bilbao, España.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Aleitamento materno 114, 115, 116, 118, 120, 121, 122, 123, 124, 126

Análise psicopedagógica 37

Aprendizagem baseada em jogos 84, 85, 99

Aprendizagem significativa 56, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66

Aulas colaborativas 13, 15, 17, 19

C

Campo multiplicativo 56, 58, 62, 65

Classe hospitalar 5, 29, 30, 31, 32, 33, 35, 36

Comunidade de aprendizagem 13

Crise 1, 4, 7, 8, 11

D

Desenho infantil 37, 43, 45, 47, 49, 50, 51, 55, 80

Docência 22, 24, 27, 50, 68, 72, 81, 83, 126, 128

Docente-investigador 13, 14

E

Educação 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 22, 24, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 41, 53, 54, 55, 56, 57, 66, 67, 68, 70, 72, 73, 81, 82, 83, 87, 114, 116, 125, 126, 127, 128

Educação básica 4, 12, 26, 29, 56, 57, 67, 70, 72, 82, 128

Educação infantil 22, 24, 26, 27, 55, 70

Educação matemática 67, 83, 128

Ensino-aprendizagem 39, 53, 86, 89, 114, 115, 116, 118, 120, 121, 122, 123, 124

Ensino de ciências 5, 29, 33, 34, 36, 66

Ensino remoto emergencial 1, 11

Escuta de crianças 22, 27

Estágio curricular supervisionado 67, 68, 83

G

Graduação em nutrição 114, 115, 125

I

Innovación educativa 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20

J

Jogos digitais 79, 85, 86, 87, 89, 99

M

Manipuladores robóticos 85

Matemáticas en contexto 101

Metodologia ativa 115, 124, 126, 127

Metodologia tradicional 57, 115, 120, 124

O

Oficina 67, 70, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82

Optimización 101, 104, 105, 106, 107, 111

P

Pandemia 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 18, 68, 71, 72, 73, 81, 118

PIBID 22, 24, 25, 128

R

Recurso de intervenção 37, 53

Representaciones semióticas 101, 102, 103, 108, 110, 111

Resolución de problemas 101, 103, 106, 111, 112

Robótica móvel 85

S

Scratch 84, 85, 90, 91, 98, 99

Situações problema 56, 62

T

Tecnología 15, 16, 20, 101, 102, 103, 105, 111, 112, 113



A CONSTRUÇÃO DA PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE E SEUS DESAFIOS



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



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



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2021



A CONSTRUÇÃO DA PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE E SEUS DESAFIOS



www.atenaeditora.com.br



contato@atenaeditora.com.br



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



www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Atena
Editora

Ano 2021