

# Educação:

DIÁLOGOS  
CONVERGENTES  
E ARTICULAÇÃO  
INTERDISCIPLINAR

---

  
Atena  
Editora  
Ano 2021

Adriana Regina Vettorazzi Schmitt  
Jacinta Lúcia Rizzi Marcom  
(Organizadoras)

Sou um aprendiz do tempo,  
A vida me ensina,  
Todo canto e momento,  
Na chegada e partida,

1

Na dor do educador,  
No verso e na rima,  
Na canção do trovador,  
Nos olhos da menina,

leio o mundo e o livro,  
Um pensar, devaneio,  
Ando preso? Estou livre?  
liberdade ou maneió?



# Educação:

DIÁLOGOS  
CONVERGENTES  
E ARTICULAÇÃO  
INTERDISCIPLINAR

---

  
Atena  
Editora  
Ano 2021

Adriana Regina Vettorazzi Schmitt  
Jacinta Lúcia Rizzi Marcom  
(Organizadoras)

Sou um aprendiz do tempo,  
A vida me ensina,  
Todo canto e momento,  
Na chegada e partida,

1

Na dor do educador,  
No verso e na rima,  
Na canção do trovador,  
Nos olhos da menina,

Leio o mundo e o livro,  
Um pensar, devaneio,  
Ando preso? Estou livre?  
liberdade ou maneió?



**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

## Educação: diálogos convergentes e articulação interdisciplinar

**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Maiara Ferreira  
**Indexação:** Gabriel Motomu Teshima  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadoras:** Adriana Regina Vettorazzi Schmitt  
Jacinta Lúcia Rizzi Marcom

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

E24 Educação: diálogos convergentes e articulação interdisciplinar / Organizadoras Adriana Regina Vettorazzi Schmitt, Jacinta Lúcia Rizzi Marcom. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-5983-501-0  
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.010212209>

1. Educação. I. Schmitt, Adriana Regina Vettorazzi (Organizadora). II. Marcom, Jacinta Lúcia Rizzi (Organizadora). III. Título.

CDD 370

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
[contato@atenaeditora.com.br](mailto: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

O ensino e a aprendizagem são processos que se inter-relacionam e se complementam. Hoje, mais do que nunca, esses processos ocorrem nos espaços formais e não formais de educação. As descobertas e inquietações acompanham a nova geração de hiperconectados.

Como muito bem destaca Moran (2012, p. 15) “A educação olha para trás, buscando e transmitindo referências sólidas no passado. Olhas para hoje, ensinando os alunos a compreender a si mesmos e à sociedade em que vivem. Olha também para o amanhã, preparando os alunos para os desafios que virão”.

Nesse contexto, a escola deve impregnar de sentido cada momento da vida dos estudantes, para que eles se apaixonem pelo ato de aprender. Nessa instigante tarefa, o professor é peça chave para oferecer aos alunos uma visão plural das múltiplas dimensões sociais, políticas, culturais, religiosas e educacionais que os cercam. A fim de torná-los mais ativos e reflexivos para viver em sociedade.

Partindo dessas premissas, a presente obra objetiva dialogar sobre a interpelação de várias temáticas cujo resultado é um processo de produção coletiva composto por vinte e nove capítulos. Esses apresentam elementos provocativos que colaboram com o debate e a ressignificação dos discursos que permeiam cada leitura.

Essas aproximações propõe ao leitor trilhar caminhos interessantes. Permitem iniciar discussões e compreender as relações existentes entre o currículo e a didática. Em seguida, as abordagens seguem por narrativas que discutem experiências com o uso de Histórias em Quadrinhos, cinema, capoeira, literatura de cordel, poemas, extensão, objetos de aprendizagem, educação empreendedora, cultura da paz, ensino médio inovador, alternâncias pedagógicas, estratégias cognitivas, lógica fuzzy na avaliação diagnóstica, prática de vivência de minicooperativas, abordagens de probabilidade, educação do campo e gestão, como práticas didáticas.

Esta obra, permite delinear a importância de olhar as relações estabelecidas entre as múltiplas dimensões, dos temas transversais que permeiam e cercam a vida dos estudantes na escola. Convidamos o leitor a adentrar conosco nesse maravilhoso terreno de descobertas. A deleitar-se com cada pesquisa que de forma crítica leva cada um e cada uma a estabelecer conexões entre o currículo, a didática, e a transversalidade com que esses diversos temas abordados perspectivam o alcance de resultados significativos.

Boas e instigantes leituras!

Adriana Regina Vettorazzi Schmitt  
Jacinta Lúcia Rizzi Marcom

## REFERÊNCIAS

MORAN, José Manuel. **A educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. Papyrus Editora, 2012.

## SUMÁRIO

### I. EDUCAÇÃO E TEMAS TRANSVERSAIS DIÁLOGOS CONVERGENTES E ARTICULAÇÃO INTERDISCIPLINAR

#### **CAPÍTULO 1..... 1**

##### INQUIETAÇÕES SOBRE PESQUISA EDUCACIONAL

Adriana Regina Vettorazzi Schmitt

Jacinta Lúcia Rizzi Marcom

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102122091>

#### **CAPÍTULO 2..... 9**

##### CURRÍCULO E DIDÁTICA: CONTRIBUIÇÕES DO CONTEXTO DA PRÁTICA

Rita de Cássia da Silva Castro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102122092>

#### **CAPÍTULO 3..... 14**

##### A MATEMÁTICA QUE SURPREENDE E DESAFIA - APRENDENDO COM HQS

Renato Apolo Prado

Evonir Albrecht

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102122093>

#### **CAPÍTULO 4..... 22**

##### CINEMA CARTOGRÁFICO: REGIONALIZAÇÃO E TERRITORIALIZAÇÃO NO SERTÃO SERGIPANO

Jessica Gonçalves de Andrade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102122094>

#### **CAPÍTULO 5..... 33**

##### A PRESERVAÇÃO DA ÁGUA NOS OBJETOS DE APRENDIZAGEM: SABERES E POSSIBILIDADES DE ENSINO

Anderson Luiz Ellwanger

Elsbeth Léia Spode Becker

Jussane Rossato

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102122095>

#### **CAPÍTULO 6..... 47**

##### EDUCAÇÃO EMPREENDEDORA E O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM: DESAFIOS E OPORTUNIDADES

Stephanie Vanessa Penafort Martins Cavalcante

Tatiana do Socorro dos Santos Calandrini

Camila Rodrigues Barbosa Nemer

Nely Dayse Santos da Mata

Rubens Alex de Oliveira Menezes

Marlucilena Pinheiro da Silva

Dilson Rodrigues Belfort

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102122096>

**CAPÍTULO 7.....56**

EFICACIA DE UN PROGRAMA PARA DESARROLLAR ESTRATEGIAS COGNITIVAS Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DESDE LA FÍSICA

Iván Ramón Sánchez Soto

Roberto Esteban Aedo García

Pedro Arturo Flores Paredes

Javier Alejandro Pulgar Neira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102122097>

**CAPÍTULO 8.....72**

INTRODUÇÃO DA CAPOEIRA COMO UMA ATIVIDADE INTERDISCIPLINAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA PARA PROMOÇÃO DA SAÚDE

Rocijane Maria Venceslau

Mauricio Cesar Camargo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102122098>

**CAPÍTULO 9.....81**

OFICINA DE ESPORTE DE ORIENTAÇÃO: UMA VIVÊNCIA DE EXTENSÃO MULTIDISCIPLINAR E INCLUSIVA EM CATALÃO (GO)

Cibele Tunussi

Carlos Henrique de Oliveira Severino Peters

Valteir Divino da Silva

Alvim José Pereira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.0102122099>

**CAPÍTULO 10.....91**

O MITO DA CAVERNA EM CORDEL: DIÁLOGOS ENTRE LITERATURA POÉTICA E ENSINO DE FILOSOFIA

Natan Severo de Sousa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220910>

**CAPÍTULO 11.....98**

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO EDUCAR PARA A PAZ

Cristiane de Souza Amaral Hax

Jefferson Marçal da Rocha

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220911>

**CAPÍTULO 12.....108**

CONFLITOS ENTRE IRMÃOS: CONTRIBUIÇÕES DA PSICOLOGIA NO CONTEXTO INTRAFAMILIAR

Flora Alves Giffoni

Sara Guerra Carvalho de Almeida

Cláudia Maria Pinto da Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220912>

|   |            |
|---|------------|
| <b>CAPÍTULO 13.....</b>   | <b>119</b> |
| RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS COMO METODOLOGIA PARA O ENSINO-<br>APRENDIZAGEM-AVALIAÇÃO DE FUNÇÕES   |            |
| Norma Suely Gomes Allevato<br>Alessandra Carvalho Teixeira<br>Ricardo Gonçalves   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220913">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220913</a>   |            |
| <b>CAPÍTULO 14.....</b>   | <b>132</b> |
| O REDESENHO CURRICULAR ENTRE A EXPECTATIVA E A REALIDADE: O PROGRAMA<br>ENSINO MÉDIO INOVADOR EM CAMPO GRANDE – MS  |            |
| Marlon Nantes Foss<br>Ana Paula Camilo Pereira  |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220914">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220914</a>   |            |
| <b>CAPÍTULO 15.....</b>   | <b>156</b> |
| PERCEPÇÃO DOS EXTENSIONISTAS DO PROJETO DE EXTENSÃO SAÚDE COLETIVA<br>DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO SUPERIOR DE BELO HORIZONTE ACERCA DA<br>CONTRIBUIÇÃO DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA       |            |
| Adriana Rodrigues Tristão   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220915">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220915</a>   |            |
| <b>CAPÍTULO 16.....</b>   | <b>167</b> |
| AFLUÊNCIA DE SABERES  |            |
| Marcos Rogério Heck Dorneles  |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220916">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220916</a>   |            |
| <b>CAPÍTULO 17.....</b>   | <b>184</b> |
| ALTERNÂNCIAS PEDAGÓGICAS E DESCOLONIZAÇÃO DO CONHECIMENTO: UMA<br>ANÁLISE DA EXPERIÊNCIA DA LICENA/UFV  |            |
| Emiliana Maria Diniz Marques<br>Tommy Flávio Cardoso Wanick Loureiro de Sousa   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220917">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220917</a> |            |
| <b>CAPÍTULO 18.....</b>   | <b>196</b> |
| MINICOOPERATIVA: DESAFIOS E POSSIBILIDADES NA FORMAÇÃO PARA O MUNDO<br>DO TRABALHO  |            |
| Evandro Carlos do Nascimento<br>Luciana Neves Loponte   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220918">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220918</a> |            |
| <b>CAPÍTULO 19.....</b>   | <b>224</b> |
| A PROBABILIDADE QUE A HISTÓRIA NOS CONTA  |            |
| Ana Lucia Nogueira Junqueira  |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220919">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220919</a> |            |

|   |            |
|---|------------|
| <b>CAPÍTULO 20</b> .....  | <b>242</b> |
| A SUBJETIVIDADE DE UMA EXPERIÊNCIA EDUCATIVA: O SENTIDO DAS AÇÕES EDUCATIVAS NO ENSINO DE HISTÓRIA  |            |
| Maria de Fátima Magalhães Mariani   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220920">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220920</a>   |            |
| <b>CAPÍTULO 21</b> .....  | <b>252</b> |
| ANTROPOLOGIA E EDUCAÇÃO – CONCEITOS BASILARES   |            |
| Adelcio Machado dos Santos  |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220921">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220921</a>   |            |
| <b>CAPÍTULO 22</b> .....  | <b>262</b> |
| MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO DO CAMPO: UMA PRÁTICA EDUCATIVA DA ESCOLA MUNICIPAL DE ENSINO FUNDAMENTAL LUIZ JOSÉ GONÇALO EM SAPÉ – PB   |            |
| Tatiane Santos da Silva   |            |
| Maria Selma Santos de Santana   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220922">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220922</a>   |            |
| <b>CAPÍTULO 23</b> .....  | <b>274</b> |
| LÓGICA FUZZY NA AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA DE CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS  |            |
| Patrícia Takaki   |            |
| Márcio Matias   |            |
| Hamilton Gomes  |            |
| Matheus Honorato  |            |
| Iuri Galdino  |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220923">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220923</a>   |            |
| <b>CAPÍTULO 24</b> .....  | <b>294</b> |
| CONSIDERAÇÕES PARA AS ARTES INTEGRADAS: UMA EDUCAÇÃO PELA ARTE CONTEXTUALIZADA  |            |
| Aline Folly Faria   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220924">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220924</a> |            |
| <b>CAPÍTULO 25</b> .....  | <b>304</b> |
| EDUCAÇÃO NA CONTEMPORANEIDADE: UM ENFOQUE FOUCAULTIANO SOBRE ADMINISTRAÇÃO ESCOLAR E QUALIDADE DA EDUCAÇÃO NO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO  |            |
| Damião Amity Fagundes   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220925">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220925</a> |            |
| <b>CAPÍTULO 26</b> .....  | <b>314</b> |
| O ENSINO DA HISTÓRIA DA ARQUITETURA COMO FORMADOR DE AGENTES DIFUSORES DO PATRIMÔNIO  |            |
| Eder Donizeti da Silva  |            |
| Adriana Dantas Nogueira   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220926">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220926</a> |            |

|   |            |
|---|------------|
| <b>CAPÍTULO 27</b> .....  | <b>324</b> |
| O ENSINO DESENVOLVIMENTAL COMO BASE DE ANÁLISE DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA  |            |
| Dilliany Mouzinho Pedrosa Castro<br>Valdirene Gomes de Sousa  |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220927">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220927</a>   |            |
| <b>CAPÍTULO 28</b> .....  | <b>338</b> |
| PREDITORES DA AUTOPERCEÇÃO DO DESEMPENHO EM MATEMÁTICA DE ALUNOS DO TERCEIRO ANO DO ENSINO MÉDIO  |            |
| João Feliz Duarte de Moraes   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220928">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220928</a>   |            |
| <b>CAPÍTULO 29</b> .....  | <b>348</b> |
| MODALIZADORES EPISTÊMICOS EM EDITORIAIS DE REVISTAS SOBRE HISTÓRIA: UMA ANÁLISE ENUNCIATIVA   |            |
| Jacqueline Wanderley Marques Dantas   |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220929">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220929</a>   |            |
| <b>CAPÍTULO 30</b> .....  | <b>362</b> |
| ECOSISTEMAS PARA LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO EN LAS ORGANIZACIONES: ALIANZAS MULTIDISCIPLINARES INTERINSTITUCIONALES  |            |
| Emilio Álvarez-Arregui  |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220930">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220930</a>   |            |
| <b>CAPÍTULO 31</b> .....  | <b>378</b> |
| GESTÃO DOS PROCESSOS DE COMPRAS: UM COMPARATIVO ENTRE AS UNIVERSIDADES PÚBLICAS CATARINENSES  |            |
| Guilherme Krause Alves<br>Rogério da Silva Nunes  |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220931">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220931</a> |            |
| <b>CAPÍTULO 32</b> .....  | <b>395</b> |
| A INSEPARABILIDADE ENTRE EDUCAÇÃO E CIDADANIA NO PROCESSO EDUCATIVO   |            |
| Thiago Gadelha de Almeida<br>Maria Aldeisa Gadelha  |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220932">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220932</a> |            |
| <b>CAPÍTULO 33</b> .....  | <b>406</b> |
| O INÍCIO DA INTERIORIZAÇÃO DEMOCRÁTICA DA EDUCAÇÃO TÉCNICA E TECNOLÓGICA: A CRIAÇÃO DO <i>CAMPUS</i> AVANÇADO FORMOSO DO ARAGUAIA, DO INSTITUTO FEDERAL DO TOCANTINS                    |            |
| Marlon Santos de Oliveira Brito<br>Francisco Welton Silva Rios  |            |
|  <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220933">https://doi.org/10.22533/at.ed.01021220933</a> |            |

|                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| <b>SOBRE AS ORGANIZADORAS.....</b> | <b>416</b> |
| <b>ÍNDICE REMISSIVO.....</b>       | <b>417</b> |

## EFICACIA DE UN PROGRAMA PARA DESARROLLAR ESTRATEGIAS COGNITIVAS Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO DESDE LA FÍSICA

*Data de aceite: 02/09/2021*

### **Iván Ramón Sánchez Soto**

Universidad del Bío Bío, Facultad de Física,  
Departamento de Ciencias  
Concepción, Chile.  
<https://orcid.org/0000-0002-1564-3397>

### **Roberto Esteban Aedo García**

Universidad del Bío Bío, Facultad de Física,  
Departamento de Ciencias  
Concepción, Chile.  
<https://orcid.org/0000-0002-5465-5622>

### **Pedro Arturo Flores Paredes**

Universidad del Bío Bío, Facultad de Física,  
Departamento de Ciencias  
Concepción, Chile.  
<https://orcid.org/0000-0003-4105-805X>

### **Javier Alejandro Pulgar Neira**

Universidad del Bío Bío, Facultad de Física,  
Departamento de Ciencias  
Concepción, Chile.  
<https://orcid.org/0000-0003-0325-7306>

**RESUMEN:** En este trabajo muestra la eficacia de un programa de intervención para el desarrollo de estrategias cognitivas de aprendizaje significativo, desde la Física General I, con estudiantes de ingeniería Civil de la Universidad del Bío Bío, Concepción, Chile. El programa se diseñó a partir de un estudio piloto que buscaba establecer el perfil cognitivo y un modelo predictor de éxito o fracaso académico de los

estudiantes de nuevo ingreso a la universidad en función de estas variables. A partir de estos resultados se estableció se diseña y elabora un Programa de intervención que considerara la renovación metodológica que favorezca la organización y transferencia del conocimiento, lo que se logra a través del uso de metodología activa y de mapas conceptuales, Uve de Gowin. El programa busca desarrollar en los estudiantes universitarios estrategias de aprendizaje para el procesamiento profundo y elaborativo y el razonamiento científico formal que permita construir aprendizaje significativo de una forma más competente y autónoma. Los resultados obtenidos muestran que los estudiantes que participan de la intervención mejoran significativamente sus estrategias de procesamiento de la información, su nivel de razonamiento científico, rendimiento académico y el tipo de aprendizaje que evolucionan desde un enfoque de estudio superficial y reiterativo de aprendizaje Mecánico hacia uno profundo y elaborativo de aprendizaje significativo.

**CONCEPTOS CLAVES:** Estrategias cognitivas. Programa de intervención. Aprendizaje significativo.

**ABSTRACT:** This paper shows the effectiveness of an intervention program for the development of cognitive strategies for meaningful learning from the General Physics I with students in Civil Engineering from the University of Bío Bío, Concepción, Chile. The program was designed from a pilot study which sought to establish the cognitive profile and a model predictor of academic, success or failure of new students

to the university in terms of these variables. From these results it was established designs and produces an intervention program to consider the methodological renewal that favors the organization and transfer of knowledge, which is achieved through the use of active methodology, and concept maps, Uve of Gowin. The program seeks to develop in college students learning strategies for deep and elaborative processing and formal scientific reasoning that can build meaningful learning in a more responsible and autonomous way. The results show that students who participate in the intervention, improve strategies significantly information processing, level of scientific reasoning, academic performance and the kind of learning that evolve from a superficial approach to Mechanical learning to one elaborative deep and meaningful learning.

**KEYWORDS:** Cognitive strategies. Intervention Program. Meaningful learning.

## 1 | INTRODUCCIÓN

La preocupación por la retención de estudiantes en la Educación Superior chilena es un fenómeno más bien reciente su visualización como problema es una temática creciente en nuestro medio, donde aún no se comprende a cabalidad su impacto social y económico, que se derivan del fracaso en los estudios en la Educación Superior. Es común en la actualidad que las iniciativas orientadas a mejorar la retención en todas nuestras universidades, pero en su gran mayoría solo se quedan en el diagnóstico de las carencias, sin generar un apoyo real para alcanzar el éxito académico de todos los estudiantes que carecen de las estrategias cognitivas. Esto supone un gran cambio cultural para la Universidad como Institución Educativa. Entre los pilares fundamentales de dicho cambio se encuentra el aprendizaje a lo largo de la vida, la incorporación de la dimensión social y la llamada renovación metodológica a través de la cual se pretende evitar el riesgo de realizar un cambio exclusivamente formal, olvidándose de lo que ocurre en la realidad en las aulas universitarias.

Aquí cabe incluir planteamientos constructivistas (aprendizaje significativo, interacción social) y cognitivistas que hablan de un protagonismo activo del estudiante, de una enseñanza centrada en el aprendizaje, necesarias para alcanzar las estrategias cognitivas y estrategias de procesamiento profundo y elaborativo (aprendizaje significativo), vinculados a fines de excelencia, eficacia, eficiencia. (Sánchez, 2009).

Si bien no se puede afirmar que todos los docentes plantean las clases bajo un paradigma tradicional de enseñanza, la literatura reporta que muy a menudo los docentes desarrollan clases en las cuales la interacción profesor alumno se limita a preguntas y respuestas de bajo nivel cognitivo, y en su mayoría sólo de contenido, Sánchez, Neriz, y Ramis, (2008) indica que en este nivel, la formación científica del alumno “ha girado tradicionalmente en torno de una enseñanza desagregada o disciplinaria del saber científico, una instrucción enciclopedista, un aprendizaje memorístico de conocimientos atomizados, datos fragmentarios e informaciones puntuales, con una comprensión de la ciencia descontextualizada del mundo cotidiano y de las necesidades de la vida social”. En

el mismo sentido, se reporta que en general, los profesores tienen dificultades en plantear al alumno preguntas que exijan niveles cognitivos altos, diseñar investigaciones, sacar conclusiones basadas en evidencias, así como hacer comprender a los alumnos el cómo se genera el conocimiento en ciencias y cómo se usa éste en la comunidad (Pulgar y Sánchez, 2014). Frente a este contraste teoría - realidad, cabe preguntarse si hay promoción de competencia cognitiva y científica por parte de los docentes en las clases de ciencia, y concretamente cuáles serían las capacidades, conocimientos y actitudes mayormente promovidos.

En este marco de referencia, ésta investigación pretende establecer el impacto de un programa de intervención para desarrollar estrategias cognitivas de aprendizaje significativo (**PRODECAS**) desde la propia asignatura, en el: procesamiento de la información, nivel de abstracción, grado de motivación, rendimiento académico y en la calidad del aprendizaje en la asignatura de física, para lo cual es necesario diseñar, elaborar, implementar y validar un programa de actividades para transitar desde un enfoque de aprendizaje superficial y reiterativo, estratégico de selección y organización, estratégico de transferencia hacia un enfoque de aprendizaje profundas y elaborativo; desde un nivel de razonamiento concreto hacia el abstracto desde la propia asignatura, que son condiciones necesarias para captar aprendizaje significativo y alcanzar el éxito académico; el programa apunta a desarrollar estrategias de aprendizaje cognitivas de: repaso, elaboración, organización, transferencia, motivación y de abstracción que son las recomendables para la construcción del conocimiento desde el propio campo científico de la Física.

En este contexto, se presenta y analiza el impacto de un programa de intervención destinado a desarrollar estrategias cognitivas de aprendizaje en la Universidad. El programa se organiza en torno a una serie de metodologías activas utilizadas para abordar los contenidos con alumnos de nuevo ingreso a la Universidad. Se busca generar espacio para la reflexión, y regulación de los aprendizajes que permita alcanzar el éxito académico por una mayor cantidad de estudiantes.

Sin descartar la importancia de los factores del contexto, en esta investigación focalizamos en el PRODECAS a partir de la perspectiva del estudiante, asumiendo que la forma como encaran su proceso de aprender, modela sus intenciones, dando lugar a distintos enfoques de aprendizaje. La literatura en las estrategias de aprendizaje ha generado un vasto cuerpo de conocimiento relativo a la naturaleza, orígenes y desarrollo de los procesos activados a la hora de aprender.

Centrando la discusión en el análisis del proceso de enseñar y aprender, la investigación en este ámbito, se ha referido a la promoción de la autorregulación del aprendizaje como una de las principales contribuciones para incrementar la motivación y el rendimiento académico (Sánchez, Pulgar y Ramírez, 2015).

La autorregulación se refiere a los pensamientos, sentimientos y acciones que son planeados y sistemáticamente adaptados, siempre que sea necesario, para incrementar

la motivación y el aprendizaje. Este concepto, comprende un amplio abanico de procesos y estrategias, tales como el establecimiento de objetivos, la organización y recuperación de la información aprendida, la construcción de un ambiente de trabajo que favorezca el rendimiento académico, la gestión del tiempo disponible y la búsqueda de ayuda necesaria entre sus pares y docentes para alcanzar los objetivos o metas de aprendizaje.

Los resultados de este estudio invitan a considerar que no basta con saber que existen las estrategias de aprendizaje, sino que es necesario saber utilizarlas de manera correcta, en los contenidos indicados. Como refieren Sánchez (2012), el uso inadecuado de las estrategias de aprendizaje, generan un bajo rendimiento académico. De acuerdo con Sánchez, Herrera, y Rodríguez, (2020), cuando el estudiante selecciona, organiza y elabora los conocimientos, utiliza estrategias de aprendizaje, el aprendizaje es constructivo y significativo. Características que no se presentan en los alumnos con bajo rendimiento escolar que participaron en este estudio.

El éxito académico de los estudiantes depende tanto de la información que se le presenta al alumno, así como la forma en que éste procesa dicha información. Por tanto, existen dos tipos diferentes de estrategias que influyen en el proceso de codificación: 1) las estrategias de enseñanza y 2) las estrategias de aprendizaje: lo que se debe tener presente en cualquier programa de intervención.

## 1.1 Referentes teóricos

Actualmente es necesario conocer los estudios de distintas variables que mediatizan el aprendizaje de los estudiantes, para así identificar las condiciones que lo faciliten y sobre todo, para considerar no sólo la adquisición del contenido disciplinar, sino que atiendan también a los aspectos individuales relacionados con el desarrollo de estrategias cognitivas para un aprendizaje significativo. Entre ellos se pueden diferenciar los componentes motivacionales (expectativa, valor, afecto...), de los componentes cognitivos (conocimientos, competencias científicas, razonamiento científico, etc), pero resulta difícil precisar cómo interactúan ambos aspectos entre sí. De aquí, es que las investigaciones en esta área, están dirigidas a estudiar por separado estos componentes y otros estudian su relación con otra serie de variables. Desde la Psicología de la Educación se han potenciado las líneas de investigación que tienen relación con el aprendizaje autorregulado que incide en las relaciones existentes entre componentes cognitivos (Sanz, 2010 y Perales y Cañal, 2000) y los componentes afectivo emocionales del aprendizaje.

Como teoría explicativa la constructivista de aprendizaje significativo de Ausubel (2002), la Interacción Social de Vigotsky (1979) y campos conceptuales de Verdund son más coherentes con la naturaleza de la renovación metodológica para un aprendizaje activo. Desde esta perspectiva las exigencias del aprendizaje eficaz exigen un enfoque que se caracterizan por ser un proceso constructivo, activo, contextualizado, social y reflexivo. Esto implica Aprender con sentido, del todo a las partes, a partir del conocimiento previo o

lo que se conoce, con tareas reales y contextualizadas, que serán garantía para alcanzar un aprendizaje estable y significativo (Sánchez, 2009 y 2012).

El aprendizaje significativo, según Moreira et al., (2004), se caracteriza por una interacción entre las ideas relevantes existentes en la estructura cognitiva y las nuevas informaciones, a través de las cuales éstas adquieren significados y se integran en la estructura cognitiva de manera no arbitraria y sustancial, contribuyendo a la diferenciación, elaboración y estabilidad de los conocimientos previos existentes.

La estructura cognitiva existente en la cabeza del estudiante juega en el PRODECAS un papel decisivo, lo que corrobora el hecho de que la solución de cualquier problema dado supone la reorganización del residuo de las experiencias previas, de modo que se ajuste a los requisitos concretos de la tarea planteada. Si los conocimientos previos existentes en la estructura cognitiva (conceptos, principios, leyes, etc.) “son claros, estables y diferenciables, facilitan la resolución de problemas. Sin tales conocimientos no es posible de hecho, ninguna resolución de problemas, independientemente del enfrenta” (Ausubel 2002, Sánchez, 2009).

En Física, como en otras disciplinas, la simple memorización de ecuaciones, leyes y conceptos puede tomarse como ejemplo típico de aprendizaje superficial y reiterativo. Otro ejemplo, es el de los alumnos que no consiguen resolver problemas o cuestiones que impliquen usar o transferir ese conocimiento y que argumentan que “lo saben todo”, pero en el momento de la evaluación no responden.

Para Ausubel (2002) otra condición necesaria para el aprendizaje significativo es que el alumno manifieste disposición para relacionar, de manera sustantiva y no arbitraria, el nuevo material, con su estructura cognitiva. Esta condición indica que, independientemente de que el material para enseñar y aprender sea o no, potencialmente significativo, si la intención del estudiante es memorizarlo, tanto el proceso de aprendizaje como su producto serán superficiales y reiterativos. Un material preparado para enseñar y aprender no es significativo en sí mismo, sólo es significativo cuando entra en interacción con las estructuras cognitivas de los estudiantes. Pero puede ser potencialmente significativo si presenta buena diferenciación entre los conceptos, adecuada organización jerárquica y una estructura clara en sus relaciones.

El enfoque socio-cultural, derivado de la teoría de Vygotsky (1979), aporta una determinada manera de ver y entender la enseñanza, el aprendizaje y el desarrollo de la persona como procesos que van unidos, configurando el proceso socializador de los sujetos. Mediante la interacción y la actividad compartida, el docente procura la ayuda necesaria en el aula, para que el estudiante se apropie progresivamente del conocimiento. Así, muestra al estudiante modelos, le proporciona información adicional, reduciendo el grado de dificultad, para disminuir progresivamente la ayuda y asegurar el traspaso del control del proceso de aprendizaje del docente al estudiante.

Partiendo de los postulados de Vygotsky, (1979), cabe destacar el papel del docente

en el proceso de aprender, ofreciendo una labor de andamiaje que apoyará al estudiante en su aprendizaje. Para entender el concepto de andamiaje, es preciso hacer referencia a otro punto clave en la teoría denominada por el propio autor como Zona de Desarrollo Próximo (ZDP). Entendiendo por ésta, “la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un experto o en colaboración con otro compañero más capaz” [Vygotsky, 1979].

Las investigaciones muestran que las metodologías activas son buenas para determinadas situaciones de enseñar y aprender, pero ninguna es buena para aprender todos los contenidos. El uso exclusivo de un único método es incompatible con el logro de la diversidad de metas y objetivos que profesores y alumnos buscan alcanzar, y el conjunto de variables que acabamos de señalar condicionan la pertinencia de un determinado método.

En este marco de referencia las investigaciones (Sánchez, 2009; Pulgar y Sánchez, 2014; Sánchez, Pulgar y Ramírez, 2015) muestran que las renovaciones metodológicas con mejores resultados en el desarrollo de habilidades cognitivas son; a) el aprendizaje basado en la resolución de problemas por investigación, b) el aprendizaje basado en indagación y c) el aprendizaje por modelamiento, en este PRODECAS se busca integrar algunas de estas metodologías a través de la contextualización, como procesos imprescindibles para el aprendizaje de competencias cognitivas y científicas. Aunque los resultados de la investigación muestran que no existe un método “mejor” que otro de forma absoluta, sí nos aportan algunas conclusiones interesantes y a tener en cuenta: para los objetivos de bajo nivel cognitivo, por ejemplo, adquisición y comprensión de la información, cualquier método es adecuado y equivalente.

Para los objetivos superiores, por ejemplo, desarrollo del pensamiento crítico y aprendizaje autónomo, los métodos centrados en el aprendizaje son más adecuados y eficaces (Sánchez, 2012). Los resultados superiores obtenidos con los métodos adecuados son atribuidos más a la cantidad y calidad de trabajo personal que exigen, que al método utilizado (Sánchez, Moreira, Caballero, 2009).

En este enfoque, el protagonista del aprendizaje es el propio estudiante. El papel del profesor es acompañar, guiar, evaluar, apoyar al proceso de enseñar y aprender mientras sea necesario, aquí va cediendo terreno a favor del estudiante que va logrando autonomía e independencia en su aprendizaje. La tarea fundamental del profesor es enseñar a aprender a aprender, ayudar al estudiante en la creación de estructuras cognitivas o esquemas mentales que le permitan manejar la información disponible, filtrarla, codificarla, categorizarla, evaluarla, comprenderla y utilizarla pertinentemente (Sánchez, Pulgar y Ramírez, 2015).

Las investigaciones realizadas por diversos grupos en el área de las estrategias cognitivas de aprendizaje significativo, que utilizan los estudiantes universitarios para procesar la información revelan su carácter exploratorio y descriptivo, a lo más se estudia la

existencia de relaciones entre las categorías y tipos de estrategias cognitivas de aprendizaje con otras variables de carácter académicas (Alvarado, Sánchez, y Uribe, 2000; Sánchez, Gómez, y Villalobos, 2014) que pueden servir para predecir el éxito o fracaso académico

## 1.2 Metodología

El PRODECAS de intervención fue implementado de forma piloto por dos semestres con dos promociones distintas de alumnos de nuevo ingreso a las carreras de Ingeniería civil de la Universidad de Bío Bío, Concepción, Chile. Bajo un diseño de la investigación cuasi experimental donde se consideraron 2 grupos de estudiantes de Ingeniería Civil, que trabajaron con metodologías de aulas activas pero diferentes, un Grupo Experimental (GE) donde se implemento PRODECAS y el Grupos Control (GC) que incluyo aprendizaje basado en problemas, los grupos estan compuesto por alumnos de las mismas cohortes, que completaron todas las sesiones del programa curso de 6 horas teóricas y 2 de laboratorio, todas ellas en horario simultaneo con docentes diferentes.

## 1.3 Hipótesis y Objetivos

Hipótesis. “Es posible a través del PRODECAS, transitar de las estrategias de procesamiento superficial y reiterativa, de selección y organización, de transferencia y aplicación a las estrategias de procesamiento profundas y elaborativas, de la información necesarias para alcanzar aprendizaje significativo y el nivel de abstracción abstracto a partir del abordaje de los contenidos de física”

Los objetivos específicos de la investigación son:

1. Establecer influencia del PRODECAS en el procesamiento de la información, nivel de razonamiento, tipo de aprendizaje, rendimiento académico de los alumnos sometidos a la investigación.
2. Identificar las variables del PRODECAS que inciden en la adquisición del aprendizaje significativo.

## 1.4 Instrumentos de recogida de la información:

a) *Las estrategias de aprendizaje se medirán a través del Inventario de R. Schmeck*, formado por 55 enunciados distribuidos en cuatro factores: Procesamiento Elaborativo (PE); Procesamiento Metódico (PM); Procesamiento Profundo (PP); Retención de Hechos (RH). (Alvarado, et al, 2000; Sánchez, I. 2009). El instrumento se aplica en línea a través de la plataforma de enseñanza virtual (EV&C) de la facultad de ciencia UBB. Los resultados permite definir los tipos y actividades de aprendizaje, metodología y los procedimientos heurísticos a implementar.

b) *El Test Lawson de razonamiento científico y matemático*, está conformado por 24 ítems, que logran poner en evidencia la comprensión o capacidad de aplicar conocimiento y no la simple repetición de definiciones, las que se agrupan en 12 pares, cada pregunta es seguida de otra que exige justificar la respuesta. Es posible considerar sólo 12 preguntas

considerando correcta la respuesta si ella y la justificación son correctas, es decir, respuesta y justificación deben dar solución al problema planteado. De acuerdo al número de aciertos obtenidos por el estudiante se pueden ubicar en tres niveles de razonamiento que son: a) concretos: empírico y deductivo no son capaces de contrastar hipótesis, b) transición (intermedio) son capaces de detectar hipótesis causales y no observables, es decir, pueden razonar con proposiciones, formular hipótesis y probarlas y c) formal aquí son capaces de comprobar hipótesis causales, observables y probarlas. El test ha sido adaptado y validado con estudiantes universitarios de Chile (confiabilidad total de 0,88 según  $\alpha$  de Cronbach).

c) *Rendimiento académico* medido a través de Certamen de desarrollos similares y simultáneos para GE y GC, donde se consideran tres certámenes más un examen por semestre.

## 1.5 Muestra

La muestra utilizada para poner a prueba la hipótesis la constituyen los 300 estudiantes que cursan la asignatura de Física I para la carrera de Ingeniería Civil, de la Universidad del Bío-Bío.

## 1.6 Análisis de los datos

El análisis de datos se realiza por medio de estadística no paramétrica, acorde con los supuestos del diseño planteado, se utiliza la Prueba para establecer la existencia de cambio en dos mediciones antes y después del tratamiento, los sujetos son comparados consigo mismos. También se utilizó la Mc-Nemar para establecer la diferencia entre un mismo grupo enfrentado a un instrumento de medida. Se utiliza la estadística descriptiva para representación de los resultados.

## 1.7 Intervención con PRODECAS grupo experimental:

El programa de intervención diseñado, elaborado e implementado para desarrollar estrategias cognitivas se basa en el diagnóstico establecido con los estudiantes de nuevo ingreso de Ingeniería Civil de la Universidad del Bío-Bío (Sánchez, 2013): a) las categorías de estrategias de procesamiento de la información, estrategias de procesamiento de la información profunda y elaborativa, superficial y reiterativa, b) tipo de razonamiento científico (concreto, transición y formal, c) tipo de aprendizaje (mecánico, estratégico o significativo), d) perfil cognitivo (en función de variables cognitivas) y e) un modelo predictor de rendimiento académico que incorpora la calificación en Física, con esta información se realiza un análisis de correspondencia múltiple (ACM). (Resultados de informe Fondecyt 2016 y 2020).

Este modelo de aprendizaje autorregulado considera las etapas de planificación, ejecución y evaluación de las tareas, integrada dentro del modelo educativo centrado en

el aprendizaje, que se manifiesta en una propuesta de aprendizaje activo y participativo, que considera la inclusión de metodologías activas para enseñar y aprender contenidos y estrategias de procesamiento de la información como son el Aprendizaje Basado en Problema (ABP); Investigación (Indaga), Situaciones Problemáticas Contextualizados (RP) y el uso de Heurísticos Uve de Gowin y Mapas Conceptuales (Herrera y Sánchez, 2012; Pulgar y Sánchez, 2013; Sánchez y Herrera, 2019).

### 1.8 PRODECAS apunta a desarrollan las siguientes fases:

**Planificación** tiene lugar dentro del ABP y RP donde los estudiantes deben analizar una tarea específica de aprendizaje: análisis de los recursos personales y ambientales para enfrentar la tarea, el establecimiento de objetivos y el diseño de un plan para reducir la distancia que los separa de la meta final. b) **Ejecución de la tarea** se refiere a la implementación de estrategias metodológicas para alcanzar las metas establecidas a través de metodologías activas como ABP, RP, ABI. Etc.

En su aproximación a la tarea, los estudiantes utilizan un conjunto organizado de estrategias y monitorizan su eficacia para alcanzar los objetivos establecidos. Por último, c) **Evaluación** surge cuando el estudiante analiza la conexión entre su aprendizaje y el objetivo establecido para mejorar y planificar las etapas siguientes.

La naturaleza cíclica de este modelo sugiere que cada una de las fases descritas, a la vez, sean analizadas conforme su naturaleza interactiva. En este contexto surge la necesidad de crear un programa (Figura 1) de intervención para desarrollar estrategias cognitivas para un aprendizaje significativo (PRODECAS) lo que, exige una intervención consciente, continuada y evaluable de manera especial en la Educación Superior, para alcanzar aprendizaje significativo o estratégico, y así alcanzar al máximo el potencial intelectual de los futuros profesionales,

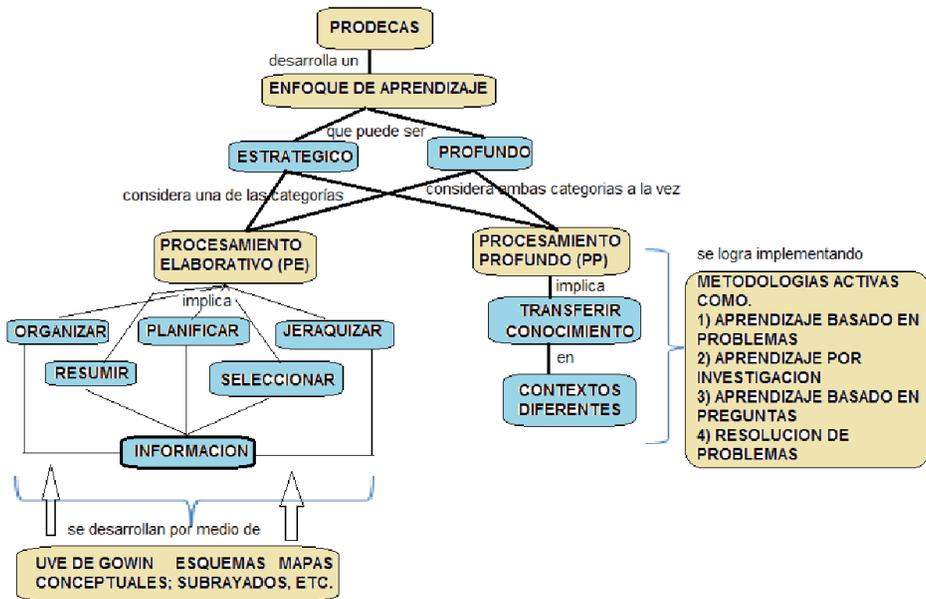


Figura 1, Mapa Conceptual con los elementos que busca desarrollar PRODECAS.

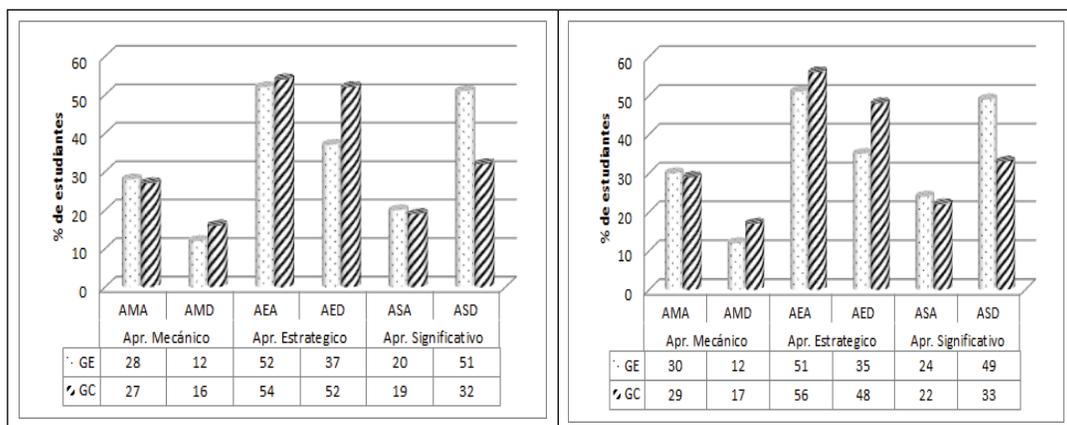
Por su naturaleza socio/cognitiva, este programa trata de promover también competencias interpersonales orientadas al trabajo en equipo, imprescindible para la vida en sociedad. El programa de intervención PRODECAS que considera el uso de metodologías activas para abordar los contenidos de Física y promover el desarrollo de las estrategias cognitivas de aprendizaje promueve, además, la reflexión metacognitiva y el pensamiento crítico (Sánchez, 2012, Sánchez y Herrera, 2019). El programa fue implementado de forma piloto en un curso de Física General, por dos semestres académicos con dos promociones (Cohortes) de estudiantes de tres especialidades de Ingeniería Civil de la UBB.

## 2 | RESULTADOS

El PRODECAS se implementó de forma piloto en dos semestres, para establecer su influencia en las estrategias cognitivas necesarias para alcanzar el aprendizaje significativo, para lo cual se realizaron dos mediciones de las estrategias de aprendizaje y tipo de razonamiento antes y después de implementar PRODECAS en el Grupo Experimental (GE) y en el Grupo control (GC), se trabajó con metodología activa de aprendizaje basado en problemas.

a) **Con respecto al impacto del Programa en las estrategias y tipo de aprendizaje,** se aplicó el test R, Schuell, a los estudiantes al ingresar a la universidad y después de cursar la asignatura de Física, los resultados se muestran en la figura 2 y 3, para cada categoría: procesamiento elaborativo (PE), Estudio Metódico (EM), Procesamiento Profundo (PP) y

Retención de Hechos (RH) que se ordenaron de acuerdo, a los tres tipos de enfoque de aprendizaje: Profundo, Estratégico o Superficial, que definen el tipo de aprendizaje de los estudiantes: Significativo (AS), Estratégico (AE) y Mecánico (AM).



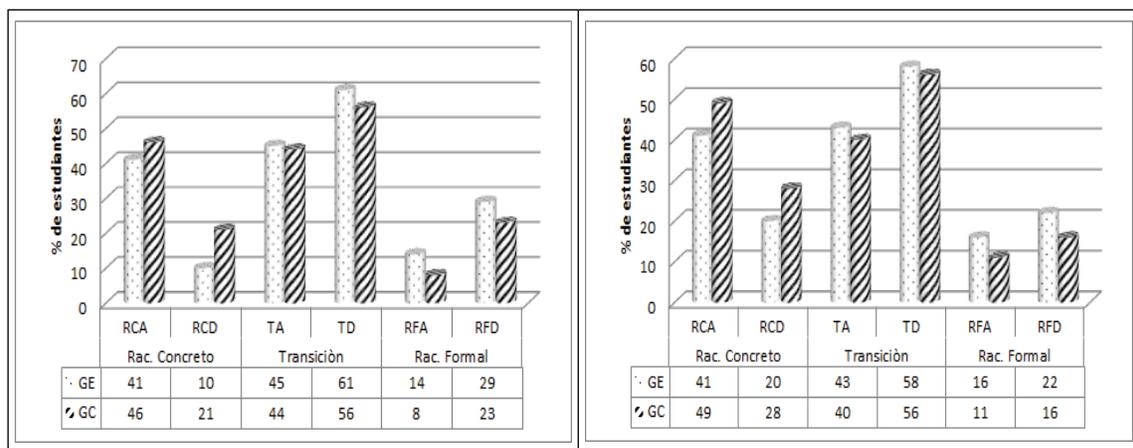
Figuran 2 y 3. Muestra las estrategias y tipo de aprendizaje de dos promociones antes y después de la intervención.

Del gráfico se deduce que el grupo experimental alcanza un mayor % de estudiantes con características de AS o AE en desmedro del procesamiento superficial y reiterativo, esto significa que los alumnos desarrollaron estrategias de procesamiento profundo y elaborativos, es decir, son capaces de organizar, seleccionar y transferir el conocimiento en un contexto nuevo. Cabe destacar que el grupo control que trabajaba con metodología activa también logra desarrollar un AS o AE en desmedro del aprendizaje superficial y reiterativo AM.

En ambos grupos los cambios son estadísticamente significativos según la prueba de Mc-Nemar que entrega un estadístico para el GE de ( $X^2=6,02$ ;  $p=0,001$  (99%)) y para el GC de ( $x^2=4,03$ ;  $p=0,0446$  (95%)) entre las dos mediciones. Aun cuando los cambios son significativos en el tipo de aprendizaje adquirido por los estudiantes, que alcanzan un 51% y 49% en la promoción uno y dos respectivamente de AS en el grupo experimental, en cambio en el grupo control un 32% y 33% alcanza AS en cada promoción respectivamente, estos cambios no son significativos en cada una de las categorías del cuestionario de estrategias de aprendizaje (Pulgar y Sánchez, 2013). Aquí se debe tener presente que el % de estudiantes que alcanza características de AS sigue siendo bajo ya que hay un % aproximado del 30% que aprueba la asignatura, sin alcanzar AS.

b) **Con respecto al impacto del Programa en el tipo de RC**, se aplicó el test Lowson en dos ocasiones, antes y después de las intervenciones, donde se analizaron el tipo de RC de cada estudiante que se clasificó de acuerdo a la teoría de Piaget en: a)

Concreto (RC), b) Transición (T) y c) Formal (F), los resultados se muestran en la figura 4 y 5, donde RCA Y RCD son concreto antes y después, TA y TD transición antes y después; RFA y RFD: formal antes y después de intervención.



Figuran 4 y 5. Muestra el tipo de razonamiento en dos promociones antes y después de intervención

De las figuras se deduce que el grupo experimental alcanza un mayor % de estudiantes con razonamiento en transición o formal al final del proceso (90% y 80%) en la promoción 1 y 2 respectivamente, en cambio, el grupo control alcanza un % menor de estudiantes (79% y 72%) respectivamente, en este escenario se puede afirmar que el programa tiene un fuerte impacto en el desarrollo del RC habilidades necesarias para alcanzar el éxito académico, y un AS. Acá se debe tener presente que el grupo control se intervino con metodología activa de aprendizaje basado en problemas. En ambos grupos los cambios son estadísticamente significativos, según prueba de Mc-Nemar en el GE ( $\chi^2=7,98$ ;  $P=0,000(99\%)$ ) y el GC de ( $\chi^2=4,57$ ;  $p=0,0034$  (96%)), Aquí hay que destacar que el % de estudiantes que alcanza un estado de RC formal al final de la asignatura sigue siendo bajo.

En resumen: El PRODECAS está orientado a entregar a los estudiantes un conjunto de estrategias cognitivas de aprendizaje significativo, que les permitan abordar sus procesos de aprender de una forma más competente y autónoma. Los resultados preliminares obtenidos del proyecto piloto sugieren que los estudiantes que participan en el programa de capacitación mejoran significativamente en cuanto al dominio de conocimiento declarativo respecto de las estrategias de aprendizaje, y disminuye el uso de un enfoque de estudio superficial y reiterativo (AM) evolucionando hacia un enfoque profundo y elaborativo (AS) lo que ayuda a mejorar la transferencia de su conocimiento en contextos nuevos y diferentes.

La implementación de forma sistemática de PRODECAS en tres carreras de

Ingeniería Civil se ha llevado a cabo en 2018 y 2019, para establecer su influencia en las estrategias cognitivas necesarias para alcanzar el aprendizaje significativo, para lo cual, se realizaron dos mediciones de las estrategias de aprendizaje y tipo de razonamiento antes y después de aplicar el programa (PRODECAS). Los resultados obtenidos con respecto al impacto en el tipo de aprendizaje (en función de las estrategias de aprendizaje) y tipo de razonamiento se muestra en las siguientes figuras 7 y 8 respectivamente:

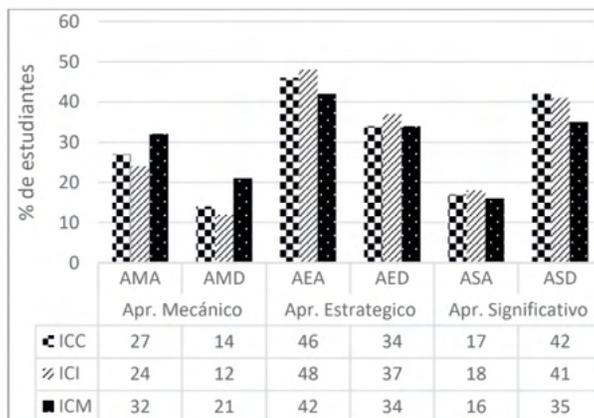


Figura 7. Tipo de aprendizaje de tres carreras Ingeniería Civil

De la figura 7, se observa el impacto de la intervención en el tipo de aprendizaje (en función de las estrategias de aprendizaje) en tres carreras de Ingeniería Civil donde se evidencian cambios estadísticamente significativos en los tipos de aprendizaje, evolucionando desde el aprendizaje mecánico al significativo, aun cuando un 35% se ubica en la zona gris de estos extremos AE, Es decir, el impacto de PRODECAS es positivo ya que un mayor número de estudiantes alcanza características de AS y AE.

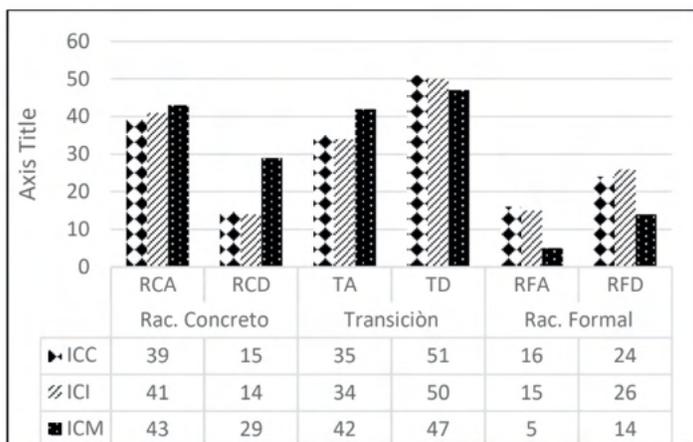


Figura 8. Tipo de razonamiento de tres carreras Ingeniería Civil

De la Figura 8, se desprenden las siguientes aseveraciones de conocimiento, los estudiantes evolucionan del estado de razonamiento concreto hacia un razonamiento formal, aun cuando un gran número de estudiantes se ubica en la zona intermedia de transición, después de la intervención se encuentra un % menor de estudiante en el estado concreto de razonamiento, de donde se deduce, que impacta positivamente en el tipo de razonamiento del estudiante.

La puesta en marcha de programas PRODECAS, que promueven el desarrollo estrategias cognitivas para un aprendizaje significativo en la enseñanza universitaria, puede ser incluidos, dentro de cualquier asignatura que cursen los estudiantes de nuevo ingreso a la Universidad, con la finalidad de generar más oportunidades para que los alumnos sean más competentes y asegurar un mayor éxito académico en su futuro profesional.

### 3 | CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en función de las estrategias de aprendizaje evidencian que los estudiantes de nuevo ingreso a Ingeniería de la Universidad del Bío-Bío, poseen por una parte, estrategias de aprendizaje de procesamiento superficial y reiterativo, es decir, dedica tiempo a estudiar y repetir, por otra parte, existe un grupo de estudiantes que ingresa a Ingeniería con características de aprendizaje significativo, es decir, que posee procesamiento elaborativo y profundo alto a la vez, que es capaz de organizar y transferir la información en contextos distintos.

El PRODECAS Considera: Característica y Perfil de ingreso de la población a la que va dirigido el material educativo contextualizado y activo, y el enfoque que se busca desarrollar, con un tiempo de aplicación de cuatro meses para que los estudiantes reestructuren sus esquemas cognitivos, favorezca la meta/cognición, a través de intervenciones con metodologías de aprendizaje activo y de evaluación que promuevan la organización, planificación y transferencia de contenido.

El presente estudio empírico es un avance para investigaciones futuras que traten de acumular evidencias en esta línea de trabajo debido a que el programa desarrollado permite incorporar otras variables o cambiarlas o sustituirlas, como por ejemplo, el pensamiento crítico, autoestima, motivación, nivel de creatividad, y las competencias que se deben desarrollar en un ingeniero como por ejemplo la capacidad de: abstracción, toma de decisiones, análisis y síntesis; identificar, plantear y resolver problemas, entre otras. Las estrategias de aprendizaje y las de razonamiento nos entrega un diagnóstico de los estudiantes de nuevo ingreso a la universidad anticipando su éxito o fracaso académico. Lo que permite tomar medidas preventivas o de apoyo para que una mayor cantidad de estudiantes alcances el éxito académico en física. En función del modelo obtenido se pueden generar programas de intervención (PRODECAS) que consideren la organización, jerarquización y transferencia del conocimiento. Lo que se logra reemplazando las clases

tradicionales de transmisión acabada de conocimiento por clases activas y participativa donde el estudiante construye Aprendizaje Significativo.

De la comparación del pre y post-test en los GE y GC, se evidencia la eficacia del PRODECAS en el desarrollo de estrategias, cognitivas de aprendizaje y autorregulación en la Universidad. En concreto, los estudiantes, después de ser intervenidos con PRODECAS mejoran sus estrategias y tipo de aprendizaje, el nivel de razonamiento. Los estudiantes transitan desde un enfoque superficial y reiterativo a uno profundo y elaborativo. (Sánchez, 2012, pulgar y Sánchez, 2014).

A partir de los resultados se puede inferir que el PRODECAS impacta positivamente en las estrategias de aprendizaje, tipo de razonamiento científico, tipo de aprendizaje especialmente las vinculadas a la resolución de problemas; que implica comprender, transferir, interpretar y clasificar información necesaria para alcanzar un aprendizaje significativo con sentido basado en la relación entre el conocimiento previo y el nuevo conocimiento; también hay evidencias de una fuerte relación entre los tipos de aprendizaje y el rendimiento académico, de donde se deduce que los estudiantes utilizan las habilidades del pensamiento para construir conocimientos como son: la capacidad de plantear preguntas y problemas de manera clara y precisa (objetivos de aprendizaje, identificación contenidos previos y a investigar), recopilar y evaluar información relevante y compleja (contenidos a ser investigados), alcanzar la solución de los problemas (razonar la respuesta), analizar en profundidad sus respuestas y contenidos a abordar (comprobar), y comunicar de forma efectiva sus resultados.

## AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo de investigación, es posible gracias al financiamiento logrado a través del Proyecto de Investigación FONDECYT 1181525.

## REFERENCIAS

Ausubel, D. (2000). *Adquisición y retención del conocimiento, una perspectiva cognitiva*, Paidós, Barcelona, España.

Alvarado H., I. Sánchez y M. Uribe (2000). *Correspondencia entre estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios*, *Boletín de Investigación Educativa*, 15(1); 70- 88.

Herrera, E. y Sánchez I. (2012). *La Uve de Gowin como instrumento de aprendizaje y evaluación de habilidades de indagación en la unidad de fuerza y movimiento*. *Paradigma*. 33(2), 103-127.

Moreira, M., Caballero, C. y Rodríguez, P. M. (2004). *Aprendizaje significativo: interacción personal, progresividad y lenguaje*, (Servicio de Publicaciones de la Universidad de Burgos, Burgos, p. 86.

Perales, F. y Cañal, P. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Marfil.

Pulgar, J. y Sánchez, I. (2013). **Creativity and physics learning as product of the intervention with conceptual maps and Gowin's V diagram**. *Creative Education*. 4(12A), 13-20.

Pulgar, J. y Sánchez, I. (2014). **Impacto de un programa de renovación metodológica en las estrategias cognitivas y el rendimiento académico en cursos de Física Universitaria**. *Formación Universitaria*, 7(5), 3-14.

Sánchez I. Neriz L. and Ramis F. (2008). **Design and application of learning environments based on integrative problems**. *European Journal of Engineering Education*. 33(4), 445-452.

Sánchez I. Moreira, M. y Caballero, C. (2009). **Implementación de una propuesta de aprendizaje significativo de la cinemática a través de la resolución de problemas**. *Revista chilena de ingeniería*. 17(1), 27-41.

Sánchez, I. (2009). **“Propuesta de aprendizaje significativos a través de resolución de problemas por investigación”** Revista: *Educere*. 13(47). 847-858.

Sánchez, I. (2012). **The impact of a methodological renewal in the cognitive strategies for meaningful learning in Physics I**. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review*. 2(2), 14-22.

Sánchez, I. (2013). **Desarrollo de estrategias cognitivas para un aprendizaje significativo desde la Física**. *Enseñanza de las ciencias; N°. Extra.*, 3179-3183.

Sánchez, I. Gómez, Y. y Villalobos, C (2014). **Towards a meaningful learning from the kinematics a field trip**. *Journal of Science Education*, 15(1); 44-48.

Sánchez, I. y Herrera, E. (2019). **Aprendizaje significativo y desarrollo de competencias científicas en física a través de la Uve Gowin**. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias (REIEC)* 14(2),17-28.

Sánchez, I. Herrera, E. y Rodríguez, C. (2020). **Eficacia de resolución colaborativa de problemas en el desarrollo de habilidades cognitivo lingüísticas y en el rendimiento académico en física**. *Formación Universitaria* 13(6), 191-204.

Sanz, M (2010). **Competencias cognitivas en educación superior**. Narcea. S.A.. Madrid. España.

Vygotsky, L. (1979). *Psicología y pedagogía*, Akal, Madrid.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agroecologia 184, 187, 188, 190, 192, 193, 194, 412

Alternâncias Educativas 184, 187, 188, 190, 193

Antropologia 176, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 260, 261

Aprendizagem 9, 11, 13, 2, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 33, 34, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 49, 52, 53, 54, 55, 71, 72, 75, 76, 77, 78, 79, 95, 96, 99, 100, 105, 106, 112, 113, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 135, 136, 145, 151, 152, 154, 156, 158, 160, 162, 164, 166, 188, 189, 191, 196, 198, 199, 200, 202, 207, 210, 211, 213, 217, 218, 220, 222, 238, 239, 250, 262, 263, 264, 266, 268, 271, 276, 280, 281, 282, 290, 291, 292, 294, 309, 310, 324, 325, 326, 328, 329, 331, 333, 336, 339, 340, 341, 347, 382, 399, 410, 413

Arte 14, 16, 20, 22, 23, 24, 29, 30, 31, 32, 76, 96, 111, 173, 176, 182, 221, 222, 294, 295, 298, 300, 301, 302, 353

### C

Campo didático 9, 10, 11, 12

Capoeira 9, 12, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80

Cinema 9, 11, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32

Comunidade 5, 6, 22, 24, 25, 28, 29, 30, 53, 54, 82, 83, 85, 89, 101, 102, 103, 106, 110, 116, 143, 157, 158, 159, 161, 163, 188, 189, 191, 192, 196, 198, 200, 211, 217, 218, 232, 259, 260, 263, 281, 290, 304, 309, 310, 319, 320, 322, 397, 398, 407, 409, 410, 412

Conceitos 14, 5, 18, 20, 48, 49, 53, 76, 82, 91, 104, 119, 123, 124, 125, 129, 131, 161, 168, 176, 200, 217, 218, 221, 224, 231, 233, 238, 239, 240, 252, 257, 267, 271, 278, 294, 297, 298, 315, 316, 328, 329, 331, 342, 348, 349, 384, 398, 412

Contexto da prática 11, 1, 5, 9, 10, 11, 12

Corrida de Orientação 81, 87, 89

Criatividade 54, 76, 202, 203, 210, 217, 219, 222, 242, 243, 244, 245, 247, 248, 249, 250, 251, 257, 259, 269, 296, 300, 301

### D

Descolonização do Conhecimento 13, 184, 185, 187, 189, 193

Desporto Orientação 81, 90

Dificuldades 18, 85, 89, 93, 110, 112, 123, 128, 139, 141, 143, 144, 145, 162, 176, 214, 216, 217, 224, 229, 230, 231, 237, 239, 240, 257, 273, 318, 322, 383, 402

### E

Educação 2, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 16, 17, 20, 21, 22,

23, 31, 34, 37, 38, 39, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 87, 89, 90, 97, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 114, 116, 119, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 147, 149, 153, 154, 155, 158, 159, 161, 163, 164, 165, 166, 184, 186, 187, 188, 189, 190, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 202, 203, 204, 205, 206, 213, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 239, 240, 241, 242, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 280, 281, 282, 283, 287, 290, 291, 292, 294, 295, 299, 300, 301, 302, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 322, 326, 328, 329, 333, 336, 337, 339, 347, 362, 383, 384, 392, 395, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416

Educação Básica 12, 34, 38, 39, 47, 50, 55, 72, 73, 74, 75, 79, 133, 137, 194, 224, 241, 266, 305, 309, 312, 336, 339, 407, 409, 412

Educação Empreendedora 9, 11, 47, 48, 49, 50, 53, 54, 55, 202

Educação Matemática 119, 131, 241, 274, 276, 277, 282, 283, 287, 290, 339

Emancipação 143, 196, 197, 204, 205, 206, 207, 210, 215, 219, 221, 222, 265, 395, 416

Ensino 9, 11, 12, 13, 14, 15, 2, 3, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 29, 33, 38, 39, 40, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 87, 91, 92, 93, 96, 97, 98, 99, 100, 102, 105, 106, 116, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 145, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 161, 162, 165, 166, 184, 187, 188, 191, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 205, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 217, 218, 220, 222, 223, 228, 231, 237, 242, 244, 245, 250, 253, 259, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 270, 271, 272, 274, 276, 279, 280, 281, 291, 292, 296, 301, 307, 309, 310, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 343, 347, 360, 382, 388, 398, 399, 400, 401, 403, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 414, 415, 416

Ensino-aprendizagem 11, 13, 47, 49, 119, 120, 122, 125, 127, 130, 131, 166, 188, 198, 262, 263, 264, 276, 291, 399

Ensino de história 14, 242, 244, 250

Ensino Médio 9, 13, 15, 15, 16, 19, 29, 39, 40, 45, 55, 72, 73, 119, 121, 130, 132, 133, 134, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 145, 147, 148, 149, 150, 151, 153, 154, 155, 195, 196, 197, 199, 205, 220, 222, 223, 276, 279, 310, 338, 340, 341, 343, 414

Ensino Superior 13, 156, 159, 193, 194, 274, 276, 281, 312, 322, 401, 415

Epistemologia 1, 5, 7, 176, 198, 242, 245

Epistemológicas 6, 138, 224, 240, 277

Evolução Conceitual 224

Extensão Universitária 13, 81, 82, 90, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 164, 165, 166

## F

Filosofia 12, 91, 92, 93, 94, 96, 97, 115, 155, 167, 168, 169, 170, 172, 174, 175, 176, 181, 182, 254, 304, 305, 307, 336, 337

Formação Docente 55, 98, 99, 104, 242, 307

Funções 13, 119, 120, 121, 122, 128, 130, 131, 152, 157, 159, 213, 277, 278, 280, 282, 284, 288, 289, 320, 382, 391, 403

Fundamentos 103, 107, 119, 167, 181, 195, 222, 234, 252, 262, 265, 272, 277, 325, 326, 329, 336, 397

## H

História 13, 14, 15, 1, 11, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 26, 27, 31, 49, 75, 77, 82, 84, 85, 87, 110, 113, 118, 162, 168, 171, 173, 174, 176, 190, 200, 204, 224, 225, 226, 232, 233, 238, 239, 240, 242, 243, 244, 245, 249, 250, 251, 255, 259, 264, 267, 268, 269, 271, 273, 295, 296, 298, 304, 307, 310, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 348, 352, 353, 354, 355, 357, 359, 361, 404, 405, 406, 407, 412, 413, 414, 415

História da Matemática 14, 15, 225, 269, 271, 273

História em Quadrinhos 14, 15, 18, 20, 21

HQs 14, 15, 16, 17, 18, 21

## I

Impacto Ambiental 33, 34, 39, 45

Interdisciplinaridade 72, 87, 138, 158, 162, 166, 167, 202, 210, 217, 218, 219, 223, 297, 298, 299, 300, 301, 303, 416

## L

Literatura 9, 12, 12, 29, 52, 55, 57, 58, 75, 76, 91, 92, 95, 97, 108, 111, 113, 116, 167, 168, 169, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 181, 182, 198, 199, 200, 207, 209, 224, 240, 289, 290, 338, 340

## M

Metodologia 13, 1, 7, 14, 19, 24, 25, 26, 31, 33, 39, 51, 53, 72, 73, 83, 92, 93, 111, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 126, 127, 130, 131, 149, 152, 159, 164, 184, 187, 191, 198, 207, 216, 217, 220, 222, 223, 265, 266, 270, 277, 279, 280, 281, 282, 283, 296, 297, 300, 322, 339, 383

Métodos 14, 18, 24, 26, 47, 49, 52, 53, 54, 55, 61, 92, 96, 100, 115, 119, 123, 152, 204, 257, 262, 263, 298, 346, 347, 396

Minicooperativa 13, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 222, 223

Miniempresa 196, 197, 201, 220

## **P**

Paz 9, 12, 74, 98, 99, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 110, 115, 116, 117, 165, 221, 261, 313, 337, 375, 413

Poesia 91, 92, 93, 95, 96, 97, 169, 179, 182, 189, 190

Política educacional 1, 2, 3, 4, 7, 8, 308, 411

Política pública educacional 132, 133, 136, 149, 150, 151

Políticas de currículo 9

Práticas 9, 12, 4, 6, 9, 10, 12, 14, 15, 16, 19, 20, 24, 26, 47, 49, 51, 52, 53, 55, 92, 96, 98, 99, 100, 101, 105, 106, 110, 115, 116, 117, 122, 123, 124, 130, 134, 137, 143, 154, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 187, 190, 197, 203, 207, 208, 209, 221, 222, 245, 247, 258, 263, 265, 267, 291, 296, 301, 303, 306, 308, 316, 319, 327, 330, 339, 380, 383, 386, 395, 398, 400, 402, 404, 406

Prevenção 72, 73, 79, 102, 108, 114, 159, 163

Probabilidade 9, 13, 23, 141, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 274, 276, 279, 283, 286, 289, 316, 340, 346, 351, 354

ProEMI 132, 133, 134, 135, 136, 137, 140, 141, 142, 145, 146, 147, 149, 150, 151, 152, 155

## **R**

Redesenho Curricular 13, 132, 133, 134, 136, 137, 138, 139, 142, 151, 152, 153

Resolução de Problemas 13, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 129, 130, 131, 262, 263, 338

Reutilização da água 33, 42, 43, 44, 45

## **S**

Saúde 12, 13, 3, 47, 72, 73, 79, 114, 116, 156, 158, 159, 160, 161, 163, 164, 165, 166, 236, 257, 391, 404, 405, 411

Saúde Coletiva 13, 47, 156, 159, 160, 161, 164

Sentido subjetivo 242, 244, 245, 246, 247, 248

Sertão 11, 22, 23, 24, 30, 355

## **U**

Usina hidrelétrica 33

# Educação:

DIÁLOGOS  
CONVERGENTES  
E ARTICULAÇÃO  
INTERDISCIPLINAR

---

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

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

Sou um aprendiz do tempo,  
A vida me ensina,  
Todo canto e momento,  
Na chegada e partida,

1

Na dor do educador,  
No verso e na rima,  
Na canção do trovador,  
Nos olhos da menina,

leio o mundo e o livro,  
Um pensar, devaneio,  
Ando preso? Estou livre?  
liberdade ou maneió?



# Educação:

DIÁLOGOS  
CONVERGENTES  
E ARTICULAÇÃO  
INTERDISCIPLINAR

---

  
Ano 2021

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

Sou um aprendiz do tempo,  
A vida me ensina,  
Todo canto e momento,  
Na chegada e partida,

1

Na dor do educador,  
No verso e na rima,  
Na canção do trovador,  
Nos olhos da menina,

leio o mundo e o livro,  
Um pensar, devaneio,  
Ando preso? Estou livre?  
liberdade ou maneió?

