



Formação de professores de Química na América Latina: elementos históricos, epistemológicos e metodológicos

- Chemistry Teacher Education in Latin America: Historical, Epistemological, and Methodological Elements
- Formación de profesores de química en América Latina: elementos históricos, epistemológicos y metodológicos

Forma de citar este artigo:

do Carmo Galiuzzi M., dos Santos Calixto, V., Salcedo de Medeiros, A. L. e Moreno-Rodríguez, A. S. (2025). Formação de professores de Química na América Latina: elementos históricos, epistemológicos e metodológicos. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (58), 163 - 182. <https://doi.org/10.17227/ted.num58-21330>

Resumo

Neste texto de pesquisa, apresenta-se a análise de artigos com foco na formação de professores, um dos oito eixos temáticos resultantes de estudo mais amplo acerca das produções científicas da comunidade latino-americana de pesquisa em Educação Química de língua espanhola. A metodologia de análise ancorou-se nos pressupostos teórico-metodológicos da Análise Textual Discursiva (ATD), que tem sua base estabelecida a partir de princípios da Fenomenologia e da Hermenêutica. Constatou-se a baixa intensidade de interação entre os pesquisadores latino-americanos de diferentes nacionalidades, marcada especialmente entre lusófonos e hispanófonos. Ademais, emergiu a percepção de que a área da Educação Química necessita aprofundar o debate em torno de questões correlatas aos elementos propostos por Talanquer (2017): i) a disciplina como uma maneira de pensar e agir no mundo; ii) a habilidade para selecionar atividades de ensino desafiadoras, voltadas à solução de problemas concretos e de interesse; e iii) a implementação de modelos de avaliação formativa — assim como intensificar as discussões sobre a formação daqueles que formam professores.

Palavras-chave

formação de professores; química; América Latina

Maria do Carmo Galiuzzi* 
Vivian dos Santos Calixto** 
Ana Laura Salcedo de Medeiros*** 
Andrei Steven Moreno-Rodríguez**** 

* Doutora em Educação, Professora Titular aposentada, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande do Sul, Brasil. mariagaliuzzi@furg.br

** Doutora em Educação para a Ciência, Professora Adjunta, Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD, Docente Permanente do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECMAT/UFGD), Mato Grosso do Sul, Brasil. viviancalixto@ufgd.edu.br

*** Doutora em Educação em Ciências, Professora aposentada, Universidade Federal do Rio Grande - FURG, Rio Grande do Sul, Brasil. anamedeiros@furg.br

**** Doutor em Educação em Ciências, Professor Adjunto, Universidade Federal da Paraíba – UFPB, Docente permanente do PPGECM/UESC e do PROFQUI/UFPB, Paraíba, Brasil. andrei.rodriguez@academico.ufpb.br

Artigo de pesquisa

Data de recebimento: 25/03/2025
Data de aprovação: 03/04/2025
Data de publicação: 01/07/2025



Abstract

In this research paper, an analysis of articles focusing on teacher education, one of the eight thematic axes emerging from a broader investigation into the scientific output of the Spanish-speaking Latin American research community in Chemistry Education. The analytical methodology is grounded in the theoretical and methodological principles of Discursive Textual Analysis (DTA), which draws from phenomenology and hermeneutics. The study identified a low level of interaction among Latin American researchers from different national backgrounds, particularly between Portuguese and Spanish speakers. Furthermore, it became evident that the field of Chemistry Education must deepen the debate on issues related to the elements proposed by Talanquer (2017): (i) the discipline as a way of thinking and acting in the world; (ii) the ability to select challenging teaching activities aimed at solving concrete and meaningful problems; and (iii) the implementation of formative assessment models — as well as to strengthen discussions about the training of teacher educators.

Keywords

teacher education; chemistry; Latin America

Resumen

En este artículo de investigación se presenta un análisis de publicaciones centradas en la formación de profesores, uno de los ocho ejes temáticos resultantes de una investigación más amplia sobre la producción científica de la comunidad latinoamericana de investigación en Educación Química de habla hispana. La metodología de análisis se basó en los fundamentos teórico-metodológicos del Análisis Textual Discursivo (ATD), el cual se sustenta en principios de la fenomenología y la hermenéutica. Se constató una baja intensidad de interacción entre los investigadores latinoamericanos de distintas nacionalidades, especialmente entre lusófonos e hispanohablantes. Además, surgió la percepción de que el área de Educación Química necesita profundizar el debate sobre cuestiones relacionadas con los elementos propuestos por Talanquer (2017): i) la disciplina como una forma de pensar y actuar en el mundo; ii) la capacidad de seleccionar actividades de enseñanza desafiantes, orientadas a la solución de problemas concretos y significativos; y iii) la implementación de modelos de evaluación formativa — así como intensificar las discusiones sobre la formación de quienes forman a los docentes.

Palabras clave

formación de profesores; química; América Latina

Introdução

Apresentamos a análise de artigos que discutem a formação de professores de um dos oito eixos temáticos, resultantes das ações de pesquisa do projeto intitulado “Mapeamento da comunidade latino-americana de pesquisa em Educação Química: uma análise de suas produções”, que tenciona compreender as produções científicas da comunidade latino-americana de pesquisa em Educação Química, de língua espanhola, por meio de três dimensões: i) o contexto e a justificativa do projeto, ii) o mapeamento bibliográfico realizado e iii) a descrição e interpretação de um dos eixos temáticos resultantes do mapeamento “a pesquisa sobre a formação de professores em Educação Química na América Latina”, por meio da Análise Textual Discursiva (ATD) (Moraes & Galiazzi, 2016).

Este projeto intenta compreender e dar visibilidade às produções da comunidade de pesquisadores latino-americanos na Educação Química. Segundo Moreno-Rodríguez (2015) e Moreno-Rodríguez e Massena (2020), estudos brasileiros da área da Educação Química dialogam pouco com autores dos países vizinhos. Inspirando-nos em Severino e Romão (2019) que afirmam que a visão tradicional da filosofia em uma perspectiva universal nos espaços acadêmicos brasileiros decorreu de nossa vinculação cultural com o mundo europeu, em razão da colonização, partimos do pressuposto que a visão tradicional da Educação Química também se pautou nesse

processo, sem diálogo com conhecimentos das culturas latino-americanas.

Ainda, intencionamos, no decorrer de nossas ações já realizadas e de nossas perspectivas futuras, estabelecer parcerias entre pesquisadores de diferentes países da América Latina (AL) para fortalecer a cooperação internacional na busca de uma sociedade justa e sustentável. A pergunta que orientou a análise, apresentada neste texto, parte de uma questão fenomenológica: *O que é isso que se mostra sobre a formação de professores de Química em textos de pesquisadores latino-americanos de língua espanhola?*

Metodologia do mapeamento

A abordagem qualitativa na investigação favorece uma compreensão mais aprofundada dos fenômenos, por meio de uma análise rigorosa e meticulosa de informações discursivas e textuais (Bicudo, 2011). Apoiados em Gerhardt e Silveira (2009), realizamos o mapeamento conduzido pelas etapas: 1. seleção de veículos de divulgação na AL; 2. mapeamento de produções científicas Educação Química nas bases de dados Scielo, Latindex, Google Acadêmico, Periódicos CAPES; 3. análise das produções por meio da ATD; 4. Comunicação dos resultados.

A busca dos artigos científicos foi desenvolvida por meio dos descritores “educación” AND “química” em qualquer parte do texto, o que resultou em 166 artigos no período de 2018 a 2022, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1. Distribuição de artigos por país do primeiro autor de 2018 a 2022

País	Número de Artigos ¹	País	Número de Artigos
Argentina	34	Honduras	1
Brasil	11	México	23
Chile	20	Panamá	01
Colômbia	42	Paraguai	01
Costa Rica	04	Peru	01
Cuba	09	Venezuela	13
Equador	06		
Total		166	

Fonte: elaboração própria.

Estes resultados confirmam maior concentração da área em alguns países e, considerando a extensão geográfica e densidade demográfica do Brasil, também se percebe a baixa presença de artigos de pesquisadores brasileiros em revistas de outros países da AL. A partir da análise dos títulos e resumos, os trabalhos selecionados foram classificados em eixos temáticos, conforme a Tabela 2.

Tabela 2. Mapeamento por eixos temáticos e número de artigos científicos

Eixos Temáticos	Número de artigos científicos
Conteúdo de Química	20
Educação Ambiental	06
Formação de professores	11
Pandemia	08
Perspectiva docente	14
Proposta pedagógica	74
Relatos de experiências acadêmicas	10
Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC)	23
Total	166

Fonte: elaboração própria.

Como afirmado anteriormente, nesse artigo apresentamos a análise e compreensão do eixo em destaque na Tabela 2, intitulado “Formação de Professores”.

¹ Há artigos constituídos por autores de diferentes nacionalidades.

Metodologia de análise

As produções selecionadas foram examinadas à luz da ATD. De modo geral, a ATD estrutura-se a partir de três momentos: i) unitarização; ii) categorização; iii) elaboração do metatexto (Moraes & Galiuzzi, 2016). Na unitarização, os textos foram desmontados e unidades de significado selecionadas. Para Moraes e Galiuzzi (2016, p. 11), a unitarização “significa colocar o foco nos detalhes e nas partes componentes dos textos, em um processo de decomposição que toda análise implica”. Cada unidade de significado recebeu um código, formado pela letra A seguido de um número sequencial identificando o artigo e a cronologia da fragmentação, finalizando com o nome dos autores. Assim, por exemplo, Franco-Moreno remete à primeira unidade de significado do artigo de Franco-Moreno.

A seguir, em um movimento recursivo procedemos à categorização, processo de agrupamento por sentido das unidades de significado. O próximo procedimento refere-se a descrição e a produção do metatexto. A elaboração de metatextos é uma das principais características da ATD, pois parte do pressuposto da escrita como “ferramenta mediadora na produção

de significados” (Moraes & Galiuzzi, 2016, p. 118). Nele, estabelecemos articulações textuais entre categorias e aspectos teóricos com a intenção de revelar novas compreensões sobre a pesquisa na formação de professores de Química latino-americanos.

O que se mostra na pesquisa?

Dentre os 166 textos localizados, 11 vinculam-se ao eixo da formação de professores (Quadro 1). Inicialmente elaboramos uma síntese descritiva de cada um deles, pois a ATD assume que a descrição permite ao fenômeno se mostrar em um movimento descritivo-compreensivo a partir dos significados do/no texto. Este movimento é de escuta e compreensão para que o outro se manifeste, na intencionalidade predominante de deixar o outro se manifestar. A este desafio se segue o movimento da palavra ao conceito com intenção de ampliação do conhecimento sobre o fenômeno em estudo. Isso posto, apresentamos o metatexto em dois movimentos, o descritivo fenomenológico, e o momento hermenêutico em que buscamos nos argumentos de teóricos, especialmente Talanquer (2017), diálogo com as pesquisas descritas no primeiro movimento analítico.

Quadro 1. Artigos centrados na temática Formação de Professores

Artigos	Temas	Dimensões	Trabalhos de autores brasileiros citados	Categorias conforme Talanquer (2017)
Marín (2021)	Atividades experimentais	Ambiente escolar	Barolli, E. et al., Galiuzzi, M. C. et al.	Conceitualização Química
Mancebo-Rivero et al. (2018)	Metodologia investigativa	Ambiente escolar	Gonçalves, F. e Marques, C. A.	
Franco e Moreno (2019)	Repensar a formação - competências	Histórico dos cursos da FP	Nardi, R. (2003).	Resolução de Problemas
Bertelle et al. (2021)	Sala de aula/pandemia	Histórico dos cursos da FP	Nenhum	

Artigos	Temas	Dimensões	Trabalhos de autores brasileiros citados	Categorias conforme Talanquer (2017)
Pacifico e Lorenzo (2022)	Filosofia	Compreensões epistemológicas e concepções de ciência	Nenhum	Atividades de Ensino
Quiroz et al. (2018)	Separação da dimensão pedagógica e química na FP	Histórico dos cursos da FP	Nenhum	
Adame Rodriguez (2021)	Concepções de ciência – colonialidade	Compreensões epistemológicas e concepções de ciência	Nenhum	
Siso-Pavón (2018)	Docência Universitária	Histórico dos cursos da FP	Nenhum	
Soler Contreras et al. (2020)	Enfoques de Ensino	Compreensões epistemológicas e concepções de ciência	Nenhum	
Ruiz-Ortega e Dussán Lubert (2021)	Argumentação	Ambiente escolar	Leitão, S. Lourenço, A., et al. Mortimer, E. F. e Machado, A. H. Vianna, D. e Carvalho, A. M.	
Godoy Elías et al. (2021)	TIC	Ambiente escolar	Nenhum	

Fonte: elaboração própria.

O movimento fenomenológico

O artigo de Franco-Moreno (2019)², por ocasião do cinquentenário do *Departamento de Química da Universidad Pedagógica Nacional*, apresenta os processos de institucionalização da formação de licenciados em Química na Colômbia, a partir de dados sobre a presença de programas de formação específica no período de 1970 a 2019. Foram identificados apenas cinco, dos 14 países, com formação inicial de professores em Química (Argentina, Brasil, Cuba, Uruguai e Venezuela). Nos demais, a Química configura-se como uma ênfase dentro do curso. Para avaliar o caso colombiano, foi realizado um mapeamento dos programas de formação de professores de Química no *Sistema Nacional de Información sobre la Educación Superior (SNIES)*. Nos anos de 1970 existiam 27 programas de formação de professores com expressiva diminuição nos anos subsequentes. Na época de publicação do artigo existiam quatro programas em funcionamento. Por que os cursos de formação de professores foram fechados? Franco-Moreno aponta como responsável o Ministério da Educação que introduziu os padrões de competências que estabelecem os conteúdos a serem trabalhados. Aponta também:

² Fizemos uma busca por artigos de autores brasileiros nas referências. Neste artigo encontramos: Nardi, R. (2003). La educación en ciencias, la investigación en enseñanza de las ciencias y la formación de profesores en Brasil. *Tecné Episteme y Didaxis*, n° extraordinário, I Congreso sobre Formación de Profesores de Ciencias, 19-33.

Otra razón puede recaer en la legislación en materia de mercado laboral, pues el Decreto 1278 de 2002 avaló a profesionales no licenciados en el área (químicos, químicos farmacéuticos, ingenieros químicos, químicos industriales, químicos de alimentos, entre otros) para ejercer la profesión de la docencia en el sistema educativo nacional, lo que, sin duda, desestimuló la formación de licenciados en las disciplinas específicas. De este modo, los programas fueron terminando sus cohortes y clausurando sus registros calificados ante el MEN, situación que se acentúa durante toda la primera década del siglo XXI. (Franco-Moreno, 2019, p. 222).

Das conclusões de Franco-Moreno (2019), sobressaem semelhanças com o contexto em que estamos inseridos. A organização curricular assumindo padrões de “competências” também foi alvo de críticas nas políticas brasileiras. A tentativa de incorporar outras formações universitárias, no intento de substituir a Licenciatura em Química, embora tenha surgido recentemente, parece não ter alcançado a mesma abrangência atingida na Colômbia. Licenciaturas foram fechadas, especialmente nas universidades privadas por falta de alunos. O baixo número de ingressantes têm afetado os cursos de Licenciatura em Química nas universidades públicas brasileiras. A falta de mercado, de concursos públicos, salários não atrativos, as condições das escolas, que são reflexo da desvalorização da docência, têm contribuído para o esvaziamento da formação de professores como um todo, e na Química não é diferente. Conforme Pereira e Martins (2002), o que vem acontecendo configura-se como um movimento de proletarização da profissão, o qual tem resultado na falta de interesse pela docência por parte das novas gerações.

Em convergência para com o tema histórico, o texto de Pacífico e Lorenzo (2022) resulta

de uma investigação sobre a formação de professores na área das Ciências Naturais na província argentina de Santa Fé, desde o final da ditadura em 1983 até 2021. Indicam que no ensino de Ciências Naturais há diferentes dimensões, quais sejam: os aspectos internos das Ciências (teorias, hipóteses, sistemas axiomáticos, entre outros); os aspectos externos às Ciências (condições de possibilidade históricas concretas do surgimento das teorias científicas considerando o político, o econômico, o social, o antropológico, entre outros) e os aspectos vinculares das Ciências que focam a partir das relações com outros saberes (arte, filosofia, tecnologia, em seu vínculo com a cultura em geral e com a sociedade). Assim, questionam a predominância de qualquer uma das dimensões em detrimento das outras:

¿Qué implicancia posee para la formación docente el privilegio de estas dimensiones en la enseñanza de la naturaleza de las ciencias? Posiblemente, quienes se encuentran en la primera postura apelan a la incorporación de los aspectos metateóricos para promover la enseñanza de las ciencias y motivar al estudiantado a abrazar la racionalidad plena, mientras que los que se enmarcan en las otras dos posiciones intentan transformar la arrogancia de las ciencias, enfatizan entonces su falibilidad, el impacto en lo político y sus intereses. Para estos grupos, las ciencias son otras formas igualmente válidas de comprender el mundo. Y ante esta situación, nuevas preguntas irrumpen o viejas preguntas se actualizan. (Pacífico & Lorenzo, 2022, p. 87)

A partir das entrevistas com os formadores das disciplinas de temas relativos à epistemologia, questionaram a formação filosófica destes professores. Esta mesma pergunta poderia ser catalisadora de debate em nossos contextos. Por exemplo, Sousa, Santos e Galianzi (2019), em um estudo nos cursos de

um estado brasileiro, apontam que dos 23 cursos de Licenciatura em Química analisados apenas dez deles tem componentes curriculares vinculados a Filosofia da Educação. Em outro estudo, Garcia e Sousa (2021) constataram que em outro estado brasileiro, dos 27 programas de formação docente com habilitação em Química, 25 têm unidades curriculares relacionados com a Filosofia, mas vinculam-se mais à Filosofia da Ciência. As perguntas feitas pelas pesquisadoras argentinas permanecem pertinentes. Compreendemos, com base no cenário exposto, sobre a importância da incorporação e adensamento da presença da Filosofia nos currículos dos cursos de Licenciatura de Ciências da Natureza.

Concernente ao tema das epistemologias, Quiroz et al. (2018) examinaram as concepções epistemológicas de professores e alunos de um programa de licenciatura em Química no Chile, no qual as disciplinas de Química estão ao encargo de professores da *Facultad de Ciencias* e os da formação pedagógica da *Facultad de Educación*. Esta separação entre a formação, com relação aos professores de Química e os professores da formação pedagógica, é frequente no Brasil e gera tensões acerca dos aspectos epistemológicos correlatos à formação disciplinar e à formação pedagógica, como indicam os autores.

Apoiados no sistema filosófico de Mário Bunge sobre o realismo científico, Quiroz et al. (2018) classificaram a atividade científica por meio de quatro aportes, brevemente descritos por: i) Existência da realidade objetiva; ii) Pluralismo de propriedades; iii) Determinismo ontológico; e iv) Determinismo epistemológico.

Com relação ao construtivismo, considerado o prisma do realismo científico, argumentam que o mesmo se apresenta nas vertentes ontológica, social ou social-construtivista, psicológica e pedagógica. O trabalho faz uma comparação entre o realismo e a vertente sociológica do construtivismo e apresenta críticas ao construtivismo por conservar o paradigma epistemológico aristotélico-empirista, assumindo uma epistemologia relativista em que, ao não existir uma verdade objetiva, também não há um conhecimento mais verdadeiro do que o outro.

Para identificar as visões de Ciência dos participantes, os autores elaboraram instrumentos com perguntas sobre o desenvolvimento da teoria atômica em duas versões, uma orientada aos professores da *Facultad de Ciencias (EFC)* e professores de Química em formação e outra para os professores da *Facultad de Educación (EFE)*. As perguntas direcionavam-se a uma das correntes epistemológicas consideradas na pesquisa: realismo científico, construtivismo e positivismo. O positivismo não mostrou ter influência junto aos professores. O construtivismo teve pouca aceitação entre os professores das Ciências da Natureza, enquanto os professores de Filosofia e de Educação apresentaram visões epistemológicas heterogêneas. Ao final do artigo lançam um conjunto de questionamentos: Qual é a orientação epistemológica mais adequada para o ensino e para a aprendizagem da Química? Como conjugar as diferentes epistemologias considerando que os formadores têm visões diferentes? É possível e desejável que os estudantes estejam imersos em uma formação com uma visão da natureza da ciência unificada?

O entendimento de que há diferentes visões de Ciência, e que estas merecem ser debatidas, fortalece a trama de conexões com o próximo artigo analisado, no qual as concepções de Ciência desde a diversidade cultural em programas de formação de professores na Colômbia assumiram o foco (Adame Rodriguez, 2021)³. Foi realizada uma análise de três programas de formação de professores em várias regiões do país, com diversas características étnicas, sociais e culturais da Colômbia, em relação à perspectiva da diversidade cultural no ensino, os enfoques epistemológicos, antropológicos e didáticos das ciências e sociológicos do conhecimento científico.

O artigo parte do pressuposto, confirmado nos resultados, de que o maior objetivo da educação científica é o ensino da ciência ocidental, o que dificulta a formação docente em contextos de saberes diversos dentro de uma nação pluriétnica e multicultural. O autor discute cinco tendências contemporâneas de concepções de ciência em uma perspectiva de diversidade cultural: universalismo, multiculturalismo, pluralismo epistemológico, interculturalismo e contextualismo cultural. Podemos dizer que este contexto não se restringe à Colômbia, pois encontra na AL pistas que fortalecem essa percepção, na qual saberes tradicionais começaram a aparecer nos currículos de alguns programas de formação de professores de

Química muito recentemente. Nesse escopo, Adame Rodriguez (2021) conclui:

En relación con lo expuesto, surgen como propuestas la descolonización del conocimiento dentro de la formación docente (Walsh, 2004), con lo que se permita reconocer la diversidad cultural como una riqueza que potencia el acto educativo dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales. A partir de ello, se favorece la conservación de nuestro acervo y se establecen rutas que conduzcan a un diálogo intercultural en la escuela, por medio de una apertura de las concepciones de los sujetos a través de la comprensión e interacción de pluralidades epistémicas. (p. 20)

A preocupação exposta neste trabalho apresenta uma componente importante, pois podemos identificar larga tradição de colonização no âmago de nossa história e os saberes comumente levados aos currículos da formação de professores trazem imbuída esta tradição. Em contrapartida, buscar pelos conhecimentos e saberes contextualizados, favorece a valorização de saberes populares e ancestrais, assim como a constituição de uma identidade latino-americana.

Se estes artigos abordaram aspectos históricos e epistemológicos da formação docente em suas análises, um tema estruturante, sem dúvida, é a sala de aula. Bertelle et al (2021) analisaram a residência pedagógica em um curso de formação de professores de Química na Argentina. Durante o último quadrimestre do curso os estudantes aplicaram, em sala de aula de nível médio, os projetos elaborados durante o período de permanência neste espaço. A experiência mostrou o contexto desafiador de formar professores durante a pandemia. No curso analisado pode-se identificar dois eixos de formação:

3 O trabalho foi apresentado no *Octavo Congreso Internacional de formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables realizado na Universidad Pedagógica Nacional da Colombia* em 2018. Todos os trabalhos foram publicados em um número especial da revista *Tecné, Episteme y Didaxis*, no entanto o acesso ao trabalho não foi possível, pois remete a um outro trabalho, por isso buscamos a tese que deu a origem ao trabalho e, no momento da análise, encontramos um artigo referente à tese em outra revista: Adame Rodriguez, Juan David. *Concepciones de ciencia desde la perspectiva de diversidad cultural en profesores de programas de licenciaturas en ciencias naturales y educación ambiental en Colombia. Análisis. Revista Colombiana de Humanidades*, v. 53, n. 98, 2021. Disponível em <https://www.redalyc.org/journal/5155/515568676009/> acessado em 22 de fevereiro de 2024.

- De la formación disciplinar específica: integrada por asignaturas y seminarios que aportan a: - Formación específica en Química: asignaturas de contenido químico. -Formación básica y complementaria: asignaturas relacionadas con Matemática, Física, Biología, Geología.
- De la formación docente: espacios en los que se abordan temáticas vinculadas a la Psicología y la Sociología de la educación, la Epistemología. Muy vinculados con este eje están Didáctica General, las Didácticas específicas, la Residencia, el Seminario de Proyecto de Carrera y el Seminario de Práctica. (p. 184).

Conforme relatado pelas autoras, a formação pedagógica acontece desde o início do curso, com observações de aula, algumas intervenções, trabalho acompanhado por professores, e elaboração de oficinas. Ao final do curso acontece a residência, com atividades práticas e de reflexão. Cada residente, durante a componente curricular, desenvolve dois projetos, um no nível médio e outro no ensino superior. O residente elabora e compartilha seu diário de reflexão com o professor, recebe indicações de aspectos positivos e fragilidades na aplicação de seus projetos em aula.

Nessa experiência, os professores decidiram, dada a pandemia, por intervenções não-presenciais dos quatro residentes nas seguintes atividades: entrevista com os professores das escolas ou instituições de ensino superior; desenvolvimento de intervenções em aulas não-presenciais, inicialmente em ações de tutoria e, posteriormente, a partir de um plano de ensino acordado com os formadores; a aplicação síncrona ou assíncrona da proposta de ensino; planejamento de avaliação da aprendizagem e elaboração do diário de reflexão. Nisso, o tutor assumiu um papel de destaque por ser o responsável em manter contato com os residentes. Para além do mencionado, os professores solicitaram aos residentes a elaboração de um Guia Didático. Este Guia oportunizou, segundo as autoras, compartilhar informação e orientar a aprendizagem. Foram apresentados pelos residentes diferentes guias didáticos com explicações, resolução de situações problemáticas, mapas conceituais e análise de dados experimentais.

Este artigo nos fez rememorar o contexto dos estágios em períodos pandêmicos, nos quais vivenciamos experiências análogas. Um aspecto em comum, reverberado no trabalho de Franco-Moreno (2019), se refere à falta de alunos nos cursos de licenciatura, fato perceptível atualmente no Brasil. No estudo de Bertelle et al (2021), apenas quatro estudantes chegaram na etapa da residência.

Um aspecto importante a considerar no ensino a distância foi destacado por Dussel (2020), pois o acesso aos meios digitais não é uniforme e expressa desigualdades. Isso remete ao que Diaz-Barriga-Arceo e Barrón-Tirado (2020) explicitaram sobre ser a AL a região mais desigual do planeta, mesmo quando se comparada com a África e com o leste da Ásia, sem precisar mencionar esta questão frente aos países economicamente mais ricos. Fica a problematização trazida por Talanquer (2013) em sua densa produção acadêmica: Que currículo de Química desenvolver em sala de aula na educação média e superior para abarcar

esta complexidade? Que currículos têm sido apresentados pelas instituições formadoras?

No escopo do debate em torno das questões curriculares, para caracterizar os processos de pesquisa realizadas como proposição de um ensino por investigação no ensino universitário na formação de professores de Química, Siso-Pavón (2018) realizou uma observação participante nas aulas de quatro professores de Química Orgânica de uma universidade venezuelana. Professores e estudantes foram entrevistados. A argumentação de Siso-Pavón remete à relevância de adensarmos as investigações com foco na formação pedagógica dos professores universitários. Nas suas palavras:

De esta forma, la implementación de la investigación para la enseñanza de la química en la formación inicial docente del caso estudiado dista de las formas y finalidades que la literatura en Didáctica de las Ciencias Experimentales aporta en la actualidad. Se reconoce un matiz tradicionalista en la enseñanza de estos contenidos en el caso, que suele ser un modelo a replicar por parte del profesorado en la enseñanza media, una vez finalizada la formación. (Siso-Pavón, 2018, p. 273)

Em outro artigo, Soler Contreras et al. (2020) caracterizaram o enfoque de ensino dos professores de Química no município de Soacha Cundinamarca (Colômbia). O estudo chegou às seguintes conclusões: a alta presença do enfoque de Mudança Conceitual centrado nos estudantes; correlações importantes entre o enfoque de ensino e as variáveis sociodemográficas, especialmente comunidade e idade, também uma notável correlação entre o enfoque de ensino e a formação acadêmica. Todavia, não houve correlação entre o enfoque de ensino e o tempo de formação. O trabalho se sustenta no conceito de enfoque de ensino como resultado “*de las interacciones entre las intenciones adoptadas*

y las estrategias utilizadas por los docentes, como variables que intervienen en la ruta que sigue un profesor, en su quehacer profesional, al orientar una asignatura” (p.39).

Segundo os autores, os estudos sobre os enfoques de ensino conduziram a dois tipos, Transmissão de informações/ensino centrado no professor e Mudança conceitual/ensino centrado no estudante. E pontuam dificuldades parecidas às encontradas em salas de aula brasileiras, especialmente nas escolas públicas, semelhança que pode ser vislumbrada por meio da seguinte unidade:

En efecto, factores tales como: aulas con alto número de estudiantes; alta cobertura curricular exigida; poco tiempo en la distribución académica para el estudio de la química; escasos recursos para orientar procesos académicos de calidad y ausencia de laboratorios o laboratorios con muy poca dotación y con una infraestructura inadecuada, podrían estar generando una eficacia disminuida en el aprendizaje de los estudiantes, que no se corresponde con el enfoque de enseñanza adoptado por parte de los docentes. (Maquilón, 2003; Monroy, 2013 apud Soler Contreras et al. 2020, p. 47)

Ainda, pesquisando a sala de aula, Ruiz-Ortega e Dussán Lubert (2021)⁴ perceberam que é necessário propor a argumentação

4 Neste trabalho foram reconhecidos autores brasileiros: Leitão, S. (2000). The potential of argument in knowledge building. *Human Development*, 6, 332-360. DOI: 10.1159/000022695; Lourenço, A., Abib, M. y Murillo, F. (2016). Aprendendo a ensinar e a argumentar: saberes de argumentação docente na formação de futuros professores de química. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 16(2), 295-316. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4376>; Mortimer, E. F. e Machado, A. H. (2001). Elaboração de conflitos e anomalias na sala de aula. Em: E.F. Mortimer, e A. L. B. Smolka, (Orgs.). *Linguagem, cultura e cognição: reflexões para o ensino e a sala de aula*. (pp. 107 -138). Autêntica; Vianna, D. e Carvalho, A. M. (2000). Formação permanente: a necessidade da interação entre a ciência dos cientistas e a ciência da sala de aula. *Ciência & Educação*, 6(1), 31-42.

como componente para a formação docente. No estudo desenvolvido na *Universidad de Caldas* (Colômbia), foram pesquisados 121 estudantes da Licenciatura em Biologia). A análise revelou uma falta de clareza sobre a adoção da argumentação como uma oportunidade para a aprendizagem e para a construção do conhecimento escolar.

Isso remete à formação continuada de professores e ao currículo da formação docente. Apontar para mudanças curriculares direciona para outra temática destacada sempre na Educação Química, as atividades experimentais. Mancebo-Rivero et al. (2018)⁵ analisaram a metodologia investigativa desenvolvida por professores de Química Geral em uma universidade cubana.

As autoras apresentam um conjunto de atividades sobre linguagem química, equipamentos de aquecimento, ferramentas de medida, materiais de metal, recipientes de medição, e utensílios diversos. A título de exemplo, expomos na sequência uma das atividades propostas, elucidando o caráter investigativo da proposição:

Se conoce que el mármol contiene una sustancia química que puede ser empleada en la obtención del dióxido de carbono. Diseñe un experimento químico a partir del cual se pueda obtener esta sustancia. Compruebe en la práctica la validez del diseño. Investigue posibles aplicaciones del dióxido de carbono, así como efectos provocados por esta sustancia al medio ambiente. (Mancebo-Rivero et al., 2018, p.18)

As atividades experimentais também foram foco de análise na investigação retratado no artigo de Marín (2021)⁶, no entanto seu foco centrou-se em tópicos específicos de Biologia e de Química. A pesquisa ancorou-se em pressupostos da pesquisa-ação participativa em quatro fases: planejamento, aplicação, avaliação e sistematização e socialização. A mesma se desenvolveu em um contexto de formação inicial de professores de Ciências da Natureza e Educação Ambiental, com cinco estudantes em atividades experimentais baseadas na resolução de problemas. Chegaram à conclusão de que o modelo experimental, baseado na resolução de problemas, é consistente com as contribuições da pesquisa educativa e com as características da ciência e da prática investigativa. Estas duas pesquisas, sobre atividades experimentais, têm em comum proposições de investigações que oportunizam aos estudantes aprender uma faceta, como assim denomina Talanquer (2013), da Educação Química e que ressoa com orientações teóricas de nosso contexto.

5 Neste trabalho reconhecemos nas referências um artigo de autores brasileiros: Fábio Peres Gonçalves e Carlos Alberto Marques.

6 Nas referências deste trabalho foram reconhecidos alguns autores brasileiros. Este fato fortalece o argumento da necessidade de maior interação entre pesquisadores latino-americanos: Barolli, E., Laburú, C. A. y Guridi, V.M. (2010). Laboratorio didáctico de ciencias: caminos de investigación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 88-110; Galianzi, M. C., De Barros, J. M., Schmitz, L. C., Langoni, M., Giesta, S. y Peres, F. (2001). Objetivos das atividades experimentais no ensino médio: a pesquisa coletiva como modo de formação de professores de ciências. *Ciência & Educação*, 7(2), 249- 263.

O último artigo apresenta as TIC. Os movimentos sociais no Chile têm exigido da sociedade e do governo transformações na educação rumo a uma educação mais equitativa e de maiores oportunidades. Godoy Elías et al. (2021), ao desenvolverem uma crítica à medida da avaliação por indicadores padronizados que mostram que a educação no Chile está abaixo dos padrões internacionais, propõem uma melhora na qualidade da formação inicial de licenciados em Ciências da Natureza, em especial da Química a partir do uso das TIC.

Neste artigo, os autores classificam os estudantes em *Millennials* (nascidos entre 1980 e 1999) e *post-Millennials*. Os primeiros, pragmáticos, com pouca capacidade de concentração, se caracterizam pela responsabilidade social, aspiram por estabilidade financeira e respondem ao modelo de ensino tradicional e às metodologias digitais. Os segundos aspiram por um trabalho dos sonhos e se inclinam mais por modelos e técnicas digitais. Em relação à comunicação, os *Millennials* preferem mensagens de texto ou voz. Os *Post-Millennials*, vídeos e alternativas educativas como instruções tutoriais em que possam observar e fazer mais do que escutar e ler.

[...] la tecnología y su permanente disponibilidad on line capta completamente la atención de estos estudiantes (Del Barrio, 2016), haciendo necesaria la generación de espacios que permitan reorientar las didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que, además, se promuevan aprendizajes de las ciencias. (Godoy Elías et al., 2021, p.292)

Dada as características dos estudantes, a inclusão da educação dos *Post-Millennials* é chave. Para isso, a formação de professores precisa considerar esse cenário. A importância dada ao ensino de Química, para os autores, está na principal fonte econômica do Chile que

é a indústria mineira, contando com reservas de toneladas de minerais, entretanto, há um déficit de mão de obra especializada. Com um mapeamento de trabalhos de pesquisa, argumentam sobre a potência das TIC para a aprendizagem na formação inicial docente, no âmbito da sustentabilidade e do interesse dos estudantes.

Segundo os autores, a meta pautada na possível alteração do contexto vivenciado precisa apostar nos processos educativos para gerações altamente tecnologizadas. Visto que quando esses processos são mediados pelas TIC há significativo aumento da sua potência, na intencionalidade de fomentar o interesse dos estudantes e promover as aprendizagens em Ciências. Da mesma forma potencializam a formação de profissionais qualificados que venham a contribuir para o desenvolvimento do Chile. Estes profissionais estarão melhor preparados para abordar os desafios pedagógicos frente às próximas gerações. Um aspecto para o qual nos atentou este artigo se refere à caracterização dos *millennais* e *post-millennais*, trazendo uma dimensão, para nós, emergente no conjunto dos textos analisados.

Díaz-Barriga-Arceo e Barrón-Tirado (2020), considerando a desigualdade social na AL, argumentam em favor da proposição, no trabalho supramencionado, porém, as tecnologias digitais não são soluções por si mesmas, sua potencialidade reside na interação humana em que a mediação nos planos semióticos e psicológicos acontecem. Os autores alertam que os ambientes de aprendizagem requerem formação, recursos, aplicação para atender a diversidade dos estudantes. A tutoria e o acompanhamento dos professores podem vir a garantir percursos curriculares orientados às especificidades de cada um dos estudantes.

Diante do que foi apresentado, se não pode ser generalizado, possibilita, entretanto, desvelar cenários que potencializam a tessitura

de argumentos concernentes a devires no campo da formação docente na área da Educação Química, partindo do prisma de investigações desenvolvidas por autores da AL em três dimensões. Uma delas em torno de melhor entendimento sobre aspectos históricos dos cursos de formação de professores. A segunda com foco nas compreensões epistemológicas e concepções de ciência de estudantes e professores. A terceira, em uma perspectiva do ambiente escolar, apontou para as metodologias investigativas nas atividades experimentais, para a importância da argumentação e para o uso das TIC, atentando para as especificidades dos estudantes. Os três eixos são legítimos e importantes. Para ancorar a descrição realizada, sustentamos a análise com argumentos desenvolvidos por Talanquer (2017).

O movimento hermenêutico

Seguindo os argumentos de Talanquer (2017) sobre a formação de professores, três elementos formativos são fundamentais. Primeiro, a conceitualização da Química como uma disciplina que tem uma forma de pensar e agir no mundo. Segundo, a habilidade para organizar atividades de ensino que produzam explicações e soluções a fenômenos específicos de interesse. Terceiro, a capacidade de planejar atividades de ensino de forma adaptativa, baseada em um modelo de avaliação formativa que possa apoiar, enriquecer, desafiar e direcionar o pensamento.

Com relação à conceitualização da disciplina, Talanquer (2017, p. 186) apresenta uma maneira distinta de pensar a mesma:

una disciplina se define menos por los contenidos que abarca que por los tipos de preguntas que nos permite responder, los problemas que nos ayuda a resolver y las estrategias intelectuales y experimentales que se utilizan para recabar la información, organizarla, analizarla y aplicarla.

De acordo com o autor é importante que os professores se questionem (Talanquer, 2017, p. 187):

¿Qué tipos de problemas nos ayuda a resolver la disciplina? ¿Cómo se obtiene y usa la información que nos permite resolver tales problemas? ¿Qué tipos de juicios y decisiones se toman para resolver problemas en la disciplina? ¿Qué tipos de suposiciones se hacen? ¿Qué ideas centrales guían la toma de decisiones y la generación de explicaciones? ¿Qué tipos de herramientas intelectuales y experimentales se utilizan? ¿Cuáles son los beneficios, costos y riesgos asociados con el trabajo y los productos de la disciplina?

Sem dúvida não é fácil responder às questões propostas, mas propô-las a grupos de professores pode transformar a hegemonia do ensino tradicional de Química. O foco do trabalho pedagógico está centrado mais nas formas de raciocinar do que nos conteúdos a ensinar. E como concretizar estas ideias na sala de aula? Talanquer afirma: “tendo uma pergunta para catalisar as discussões, o professor deve ter em mente os conceitos, ideias e habilidades que se delineiam

como necessários para o enfrentamento da questão. Os contextos em que a pergunta se insere devem ser de interesse para os estudantes” (2017, p. 6).

Dos 11 textos com foco na formação de professores de Química podemos destacar os que contemplaram este elemento. Mancebo-Rivero et al. (2018), ao investigarem uma metodologia para a formação experimental do professor de Química sustentada no ensino investigativo, atendem a este quesito por apostarem no ensino por investigação em atividades experimentais. Da mesma forma Marín (2021), que apresenta uma proposta com atividades experimentais baseadas na resolução de problemas.

Em relação à resolução de problemas Talanquer (2017, p. 187) se posiciona:

Un docente que conceptualiza su disciplina como una forma particular de pensar y conocer el mundo se encuentra en una mejor posición para diseñar oportunidades de aprendizajes significativas que uno que la concibe como un conjunto estático de conocimientos. El primero estará más abierto y dispuesto al desarrollo de tareas instruccionales que enfrenten a los estudiantes con la resolución de problemas más auténticos. Este docente prestará más atención a las formas de pensar y actuar de sus estudiantes. Sus evaluaciones seguramente incluirán un mayor número de instancias en las que estos deban tomar decisiones, evaluar alternativas, proponer soluciones y generar explicaciones.

Consideramos que a pesquisa sobre os estágios (Bertelle et al., 2021) também contempla este elemento, uma vez que ensinar Química faz parte da Química entendida como disciplina e as autoras ao acompanhar a atuação de estudantes em aula contemplam este elemento. Considerando o

mesmo espectro de entendimento, a pesquisa de Franco-Moreno (2019) se insere neste elemento, pois ao ser incorporada em cursos de formação inicial oportuniza desvelar diferentes modos de pensar a formação ao longo do tempo.

Fica a pergunta: um professor de Química na educação básica, com a formação tradicional, consegue ensinar e responder as perguntas propostas por Talanquer (2017), considerando que seu espaço de atuação profissional tem sido a sala de aula apenas?

Os trabalhos que se debruçaram sobre as epistemologias de estudantes na formação inicial (Quiroz et al., 2018) ou com professores experientes (Pacífico & Lorenzo, 2022) apontaram desafios para a formação inicial e continuada. No entanto, expressam pistas que evidenciam como maior desafio a inclusão do debate, nos cursos de formação, de concepções de ciência em uma perspectiva de diversidade cultural (Adame Rodriguez, 2021), pois representa uma transgressão no currículo tradicional operante nos cursos de formação de professores de Química.

Com relação às atividades de ensino, para Talanquer (2017, p. 188) são:

[...] unidades de trabajo que organizan y dirigen el pensamiento y las acciones de los estudiantes en el aula (Doyle y Carter, 1984). Estas tareas organizan la labor cognitiva a través de la definición de las metas o productos esperados, los recursos disponibles para completarlas y el conjunto de operaciones que se deben aplicar. Las oportunidades que los estudiantes tienen para aprender se incrementan cuando trabajan en tareas instruccionales que representan un reto intelectual apropiado para su nivel, y se implementan asegurando que exista alta demanda cognitiva de forma sostenida. Las tareas instruccionales

influyen el aprendizaje a través de su efecto en cómo los estudiantes piensan en los problemas o preguntas planteados, el tipo de conversaciones que se establecen en el aula, las actividades en las que estos se involucran y las ideas, creencias y respuestas emotivas que desarrollan sobre los propósitos del aprendizaje (Thompson, 2014).

É preciso que os professores em formação inicial considerem a relevância de elaborar atividades que venham a envolver os estudantes em um conjunto de práticas científicas que necessitem de integração de conceitos e ideias. Estas atividades requerem produção de informação, sua análise e avaliação bem como construção de argumentos que justifiquem as explicações e soluções propostas Talanquer (2017). A proposição da argumentação em aulas da formação inicial (Ruiz-Ortega & Dussán Lubert, 2021) e a preocupação com o enfoque de ensino de professores discutida por Soler Contreras et al. (2020) sinalizam para este elemento da formação de professores, neste caso apontando para a formação continuada.

A organização das atividades de ensino propostas por Talanquer (2017) são muito próximas da proposição do educar pela pesquisa discutida por diferentes autores no Brasil. Nestes trabalhos em diferentes contextos, há em comum o argumento em torno da relevância da pergunta. E se Talanquer (2017) enfatiza a pergunta do professor, nestes trabalhos há também o destaque para a importância da pergunta do aluno. É claro que as perguntas elaboradas por Talanquer (2017) mostram uma intenção de organização curricular que não estará possivelmente nas perguntas dos alunos, transitar entre estes dois níveis nos parece importante.

Os trabalhos que, de certa forma, abordaram o ensino de Química como disciplina, poderiam também estar classificados na organização de atividades de ensino. Não os vamos repetir aqui. Siso-Pavón (2017), ao analisar as aulas de Química Orgânica para futuros professores de Química evidencia por meio do fenômeno da formação de professores de Química o contraste entre os resultados da pesquisa educativa e as salas de aula de uma disciplina específica de conteúdo Química, como também relata Talanquer (2017, p. 189):

Sin embargo, unas cuantas visitas a salones de clase desde los niveles primarios hasta el posgrado bastan para darse cuenta de que pocos docentes involucran a sus estudiantes en tareas con tales características. Por ello es de central importancia que los docentes en formación tengan múltiples oportunidades para observar, construir, implementar, evaluar y reflexionar sobre tareas instruccionales que estén mejor alineadas con principios de diseño fundamentados en los resultados de la investigación educativa en su disciplina.

Com relação à avaliação formativa, como marco de referência e de ação, esta precisa ser um processo dinâmico de produção de informações sobre a aprendizagem em aula. E as informações requerem ser interpretadas e avaliadas de modo a oferecer condições e ferramentas para que os estudantes avancem (Talanquer, 2017).

Em relação aos trabalhos analisados, a avaliação formativa foi tema do trabalho de Marín (2021). Os padrões avaliativos internacionais foram questionados por Godoy Elias et al. (2021) sem que a avaliação tenha sido temática de sua pesquisa, mas justificativa para a problematização do ensino no nível médio em escolas chilenas. Talanquer (2017), no entanto, coloca no elemento da avaliação formativa a importância de o professor aprender a escutar os estudantes e, nesse sentido, Godoy Elias et al. (2021) chamam atenção para diferentes modos de ser dos *millennais* e *post-millennais*, o que, no nosso entender, se insere na perspectiva tanto da organização de materiais como também da avaliação formativa.

Considerações finais

Os trabalhos aqui analisados fortalecem nosso argumento da necessária busca por maior diálogo entre pesquisadores da Educação Química na AL, especialmente entre os de língua espanhola e língua portuguesa, porque se assemelham as preocupações em nossos contextos formativos⁷. Também se percebe, dada a densidade das referências bibliográficas em todos os textos analisados, que são poucos os autores brasileiros citados nas temáticas estudadas, o que também, segundo nossa hipótese, acontece em textos de autores brasileiros em relação a autores latino-americanos de língua espanhola. Fomos, ao longo dos textos, analisando, destacando e pontuando os autores brasileiros que reconhecemos mediante o exposto no Quadro 1 e em notas de rodapé e identificamos uma

baixa presença destes nos artigos mapeados e analisados.

De acordo com os elementos apresentados na obra de Talanquer, apontamos relações de pertencimento a um e outro elemento considerando que alguns deles constituem-se por características em mais de um texto. Se observarmos os elementos expostos por Talanquer (2017) para a formação de professores, parece-nos que estão mais direcionados para a sala de aula e ao modo de caracterizar a Química como disciplina com uma diversidade de metodologias e uma proposição de avaliação. Considerando estes argumentos, parece-nos que revelam a necessidade de melhoria na formação inicial e continuada dos professores de todos os níveis, abrangendo também a formação dos formadores, um aspecto frequentemente não abordado, em todas as especialidades da Química.

Diante do exposto, sugerimos incluir na formação dos atuais e futuros professores de Química as discussões sobre diversidade cultural e questões étnico-raciais. Ademais, as perspectivas filosóficas, abordagens fenomenológicas e hermenêuticas têm nos desafiado a pensar a sala de aula de Ciências e de Química a partir da percepção e da estética. Assim, a narrativa é outra forma de problematizar o currículo de Química, pois, afinal, como nos tornamos os professores que somos? Assim, um eixo que contemple a experiência em seu sentido filosófico, a nosso ver, poderia ser acrescentado à formação de professores de Química.

Cabe ressaltar que a natureza deste estudo acarretou algumas limitações, como a dependência da disponibilidade das fontes para obter produções científicas da área, pelo que se faz necessário frisar que nossa análise não contemplou a totalidade dos trabalhos produzidos na região. Outra limitação refere-se à dificuldade de refletir com precisão sobre a

⁷ No decorrer de nossas atividades no projeto supramencionado, desenvolvemos ações no intento de superar e/ou minimizar essas barreiras, tais como o evento intitulado “Círculo de Diálogos sobre Educação Química na América Latina”, que ocorreu entre os dias 17 e 18 de fevereiro de 2025. O site do evento pode ser consultado em: <https://www.even3.com.br/circulo-de-dialogos-sobre-educacao-quimica-na-america-latina-507543/>

realidade prática da pesquisa em Educação Química, destacando a importância de estudos que investiguem experiências acadêmicas *in loco*.

Diante disso, consideramos que estratégias e ações concretas, como redes de colaboração acadêmica e eventos científicos internacionais, que se têm mostrado como experiências positivas, representam fontes ricas de informações para futuras análises sobre a Educação Química na América Latina. Destacamos, entre as redes acadêmicas e de pesquisa, a *Red Latinoamericana de Investigación en Didáctica de las Ciencias Experimentales* (REDLAD), a *Red Latinoamericana en Educación en Ciencias Naturales* (REDLAECIN) e a Rede Latino-Americana de Pesquisa em Educação Química (RELAPEQ). Além disso, ressaltamos a relevância de eventos científicos como o *Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias* (CIFPC), o *Congreso Iberoamericano de Educación Científica* (CIEDUC), a *Conferencia Interamericana de Educación Científica* e o Encontro Latino-Americano de Pesquisa em Educação em Química, entre outros.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento da pesquisa.

Referências

- Adame Rodriguez, J. D. (2021). Concepciones de ciencia desde la perspectiva de diversidad cultural en profesores de programas de licenciaturas en ciencias naturales y educación ambiental en Colombia. Análisis. *Revista Colombiana de Humanidades*, 53(98), 1-22. <https://www.redalyc.org/journal/5155/515568676009/>
- Bertelle, A., Iturralde, C., Fuhr Stoessel, A. e Lurbet, F. (2021). Formar profesores de Química en épocas de Aislamiento Social Preventivo Obligatorio: una experiencia del desarrollo de la residencia. *Educación En La Química*, 27(02), 183–191. <https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/article/view/57>
- Dussel, I. (2020). La formación docente y los desafíos de la pandemia. *Revista Científica EFL*, 6(10), 11-25.
- Franco-Moreno, R. A. (2019). 50 años de institucionalización de la licenciatura en Química en Colombia: hacia un estudio histórico necesario en la UPN. *Revista Científica*, 35(2), 216-224. <https://doi.org/10.14483/23448350.14877>
- Galiazzi, M. C. e Sousa, R. S. (2022). *Análise Textual Discursiva: uma ampliação de horizontes*. Editora Unijuí.
- Garcia, M. S. e Sousa, R. S. (2009). A educação filosófica de professores de Química no estado do Paraná. *Revista Dynamis*. 27(1), 115-136. <https://doi.org/10.7867/1982-4866.2021v27n1p115-136>

- Gerhardt, T. E. & Silveira, D. T. (Org.). (2009). *Métodos de Pesquisa*. 1ª Ed. Editora da UFRGS.
- Godoy, M. E., Zuniga Garay, E. e Tomljenovic Niksic, M. (2021). Desafíos del profesor de ciencias frente a estudiantes Millennials y Post-Millennials. *Revista de Estudios y Experiencias em Educação*, 20(44), 285-311. <http://dx.doi.org/10.21703/0718-5162.v20.n43.2021.017>
- Marín Quintero, M. (2021). El trabajo práctico de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales: una experiencia con docentes en formación inicial. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 1(9), 163–182. <https://doi.org/10.17227/ted.num49-8221>
- Moraes, R. & Galiuzzi, M. (2016). Carmo. *Análise Textual Discursiva*. Editora da Unijuí.
- Moreno Rodriguez, A. S. (2015). *Educação Química com enfoque CTS a formação cidadã: Caminhos percorridos nas licenciaturas da UPN e da FURG (Colômbia - Brasil)* [Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande]. FURG Repositório Institucional.
- Moreno-Rodriguez, A. S. & Massena, E. P. (2020). Cooperação Latino-americana para a Formação de Professores de Ciências. *Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências* 22, e18874. <https://doi.org/10.1590/21172020210143>
- Pacífico, A. M. & Lorenzo, M. G. (2022). La epistemología en la Formación de los profesores en el área de Ciencias naturales en la provincia de Santa Fe desde la recuperación de la democracia, *Educación en la Química*, 28(1), 84-89.
- Quiroz, W., Colihiunca, E. e Merino, C. (2018). Realismo científico versus constructivismo en la formación inicial de profesores de Química. *Revista Electrónica de Innovación en Enseñanza de las Ciencias (REINEEC)*, 2(u), 91-114.
- Ruiz-Ortega, F.J. e Dussan Luberth, C. (2021). Competência argumentativa: um fator chave na formação de professores. *Educação e Educadores*, 24(1), 30–50. <https://doi.org/10.5294/educ.2021.24.1.2>
- Severino, A. J. e Romão, N. P. (2019). *Posições decolonizantes no pensamento filosófico-educacional no Brasil*. In A. J. Severino & O. M. Marcondes (Orgs.), *Filosofia da educação na América Latina: Aproximações, diálogos e perspectivas* (pp. 202–236). Cartago Editorial.
- Soler Contreras, M. G., Cárdenas Salgado, F. A. y Hernández-Pina, F. (2020). Caracterización del enfoque de enseñanza en docentes que orientan la asignatura de química en el municipio de Soacha. *Educación Química*, 31(2), 38-50.
- Siso-Pavón, Z. (2018). La Investigación en la Enseñanza Universitaria de Química: un Caso en la Formación Inicial Docente. *Rev. Digit. Invest. Docencia Univ.* 12(2), 256-275. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-25162018000200013&lng=e
- de Sousa, R. S., dos Santos, A. R e Galiuzzi, M. C. (2019). A Filosofia na Formação de Professores de Química em Minas Gerais: O que se Mostra nos Componentes Curriculares de Licenciaturas em Química? *Química Nova na Escola*, 41(4), 399-413.
- Talanquer, V. (2017). Tres elementos fundamentales en la formación de docentes de ciencias. *Rev. Fac. Cienc. Tecnol.*, 41(1), 183-196. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-38142017000100183&lng=en&nrm=iso

Talanquer, V. (2020, junio 13). *Lecciones de pandemia: Aprendizajes, frustraciones e imperativos educativos* [Conferência]. Ciclo de Seminarios Internacionales “Enseñar ciencias experimentales en tiempos de pandemia: Nuevas realidades y mediaciones”, Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica (CIAEC), Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional de Buenos Aires. <https://www.youtube.com/watch?v=EP-a7j6PdC4>