



Educar em Revista

ISSN: 0104-4060

ISSN: 1984-0411

Setor de Educação da Universidade Federal do Paraná

Salazar, Jesús Victoria Flores; Fernández, Verónica Neira
Perspectivas atuais de pesquisa em Educação Matemática no Peru1
Educar em Revista, núm. 78, 2019, Novembro-Dezembro, pp. 13-26
Setor de Educação da Universidade Federal do Paraná

DOI: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.68971>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=155062213002>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em redalyc.org

UABM redalyc.org

Sistema de Informação Científica Redalyc

Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal

Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa
acesso aberto

Perspectivas atuais de pesquisa em Educação Matemática no Peru¹

Perspectivas actuales de la investigación en Educación Matemática en el Perú

Current perspectives on research in Mathematics Education in Peru

Jesús Victoria Flores Salazar*
Verónica Neira Fernández*

RESUMO

O artigo apresenta perspectivas atuais em pesquisa na área de Educação Matemática no Peru. Para tanto, faz-se uma revisão do desenvolvimento da área, das diferentes instituições que a compõem, dos grupos e linhas de pesquisa e dos avanços atuais associados aos projetos nessa área. O levantamento das atuais produções e pesquisas evidenciadas neste artigo são estudos realizados na Pontifícia Universidade Católica do Peru, nas linhas de tecnologias e visualização, modelagem matemática e conhecimento didático-matemático.

Palavras-chave: Educação Matemática. Tecnologias e visualização. Modelagem matemática. Conhecimento didático-matemático.

RESUMEN

El artículo presenta las perspectivas actuales en investigación en el área de Educación Matemática en el Perú. Para tal fin, se realiza una reseña del desarrollo del área, las diferentes instituciones que la conforman, los grupos y líneas de investigación y los avances actuales asociados a proyectos vinculados al área. El levantamiento de las producciones e investigaciones actuales que se evidencian en este artículo son estudios realizados en la Pontificia

1 Tradução: Alvaro Soriano. E-mail: alvarosoriano@gmail.com.

* Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima, Perú. E-mail: jvflores@pucp.pe. <https://orcid.org/0000-0002-0036-140X>. E-mail: vneira@pucp.pe. <https://orcid.org/0000-0002-2540-3530>.

Universidad Católica del Perú en las líneas de tecnologías y visualización, modelación matemática y conocimiento didáctico-matemático.

Palabras clave: Educación Matemática. Tecnologías y visualización. Modelación matemática. Conocimiento didáctico-matemático.

ABSTRACT

This paper presents the current research perspectives in the area of Mathematics Educations in Peru. To that aim, the area's development; its different institutions, groups and research lines; as well as the current progress associated to projects in this area are summarized. The productions and current researches evidenced in this paper are studies carried out in the Pontifical Catholic University of Peru, in the technology and visualization lines, as well as mathematical modeling and didactic-mathematical knowledge.

Keywords: Mathematics Education. Technologies and visualization. Mathematical modeling. Didactic-mathematical knowledge.

Educação Matemática no Peru: inícios e desenvolvimento

No início do século XIX, os pesquisadores peruanos da área de matemática começaram a preocupar-se com a educação no país, pois eles achavam que os direitos e liberdades de qualquer cidadão deve ser através da educação e cultura, bem como através da revalorização do professor como parte fundamental do processo educacional peruano (Ayzanoa, 2003).

De acordo com Salazar e Gaita (2015), no Peru, nos anos 60, foi criado o Instituto para a Promoção do Ensino da Matemática (IPEM), com o objetivo de desenvolver cursos de formação de professores da disciplina em diferentes níveis educacionais; divulgar aspectos tanto matemáticos como didáticos relacionados ao ensino da Matemática; publicar livros relacionados à área e apoiar os organismos nacionais para promoverem seu ensino. Deve-se notar que o surgimento do IPEM esteve associado ao Instituto de Matemática da Universidade de Engenharia do Peru (IMUNI).

Por outro lado, e devido à influência que receberam do grupo Bourbaki, a concepção que prevaleceu entre seus membros foi a da matemática moderna. Nesse sentido, a concepção de Educação Matemática era formalista, uma vez que enfatizava a teoria.

Por esta razão, o IMUNI programava “cursos de formação” destinados a professores de Matemática do ensino secundário em Lima e no interior do país e que eram conhecidos como institutos de verão. Nesses cursos, matemáticos peruanos e de outros países da América Latina ofereciam aulas magistrais e apresentavam os conceitos por eles considerados fundamentais da estrutura matemática como, por exemplo, Lógica, Teoria de Conjuntos, Álgebra, Topologia, funções, entre outros.

Apesar disso, Salazar e Gaita (2015) apontam que uma crise política na década de 1970 decretou o fim do IMUNI, o que deu origem a uma nova etapa no desenvolvimento da Matemática e da Educação Matemática no Peru, uma vez que o novo cenário era e até agora é a Pontifícia Universidade Católica do Peru e, nesse contexto, em 1980, foi criado o Mestrado em Ensino de Matemática, o único do gênero no país. Cabe ressaltar que o mencionado mestrado foi organizado levando em consideração os três componentes essenciais: a formação, a pesquisa e a responsabilidade social.

Em relação ao mestrado, desde a sua criação até o presente, seu plano de estudos foi modificado várias vezes. Inicialmente, o plano de estudos tinha um grande número de cursos de Matemática pura, com um nível de exigência igual ou menor ao que tinham os alunos de um mestrado em Matemática, e havia apenas um curso de pesquisa no final deste; no entanto, segundo as pesquisadoras, na última década uma visão antropológica da Matemática foi adotada, de modo que ela seja concebida como produto da construção humana, entendendo que os ambientes de aprendizagem devem permitir o desenvolver de processos de construção, de comunicação e de validação de conhecimentos matemáticos.

[...] no plano atual, adotou-se uma postura construtivista em relação à Matemática e seu ensino, [...] portanto, foram propostos como eixos fundamentais cursos de Matemática e de espaços para que os alunos pudessem iniciar-se na pesquisa através do estudo de referenciais teóricos e metodologias próprias da Educação Matemática (Salazar e Gaita, 2015, p. 86).

Esta orientação é mantida até agora e, dessa forma, o mestrado em Ensino da Matemática é essencial para o desenvolvimento de propostas inovadoras de ensino, aprendizagem e pesquisa em Educação Matemática em nosso país.

Por outro lado, é importante ressaltar a contribuição que as instituições vêm realizando para o desenvolvimento da Educação Matemática no Peru, como o IREM da Pontifícia Universidade Católica do Peru (PUCP); a Sociedade Peruana

de Educação Matemática (SOPEMAT) e a Associação Peruana de Pesquisa em Educação Matemática (APINEMA), que detalhamos abaixo.

Educação Matemática no Peru: instituições que favorecem seu desenvolvimento

Ao longo das últimas décadas, foram criadas, no Peru, instituições que favorecem o desenvolvimento e fortalecimento da Educação Matemática no Peru.

O Instituto de Pesquisa sobre o Ensino de Matemática, IREM, é uma rede de institutos cujos membros são professores de matemática de diferentes níveis de ensino (primário, secundário e superior) e que trabalham tanto na formação de mestres quanto na pesquisa em ensino da Matemática.

Uma das sedes do IREM está localizada na PUCP, e seus membros são docentes pesquisadores e ex-alunos do Mestrado em Ensino da Matemática. Cabe ressaltar que as pesquisas que são realizadas por cada linha estão associadas às do Mestrado em Ensino da Matemática, uma vez que vários dos seus membros são professores e pesquisadores do mestrado.

A seguir, apresentamos as três linhas de pesquisa e algumas dissertações dos últimos quatro anos.

- **Tecnologias e visualização em Educação Matemática**

Investiga os processos de ensino e aprendizagem da Matemática ao utilizar diferentes tecnologias e o papel da visualização no ensino e aprendizagem da matemática nas áreas de Geometria, Geometria Analítica, Cálculo Diferencial e Integral em uma ou várias variáveis e Álgebra linear.

Em relação à produção acadêmica associada ao mestrado, apresentamos, por exemplo, as de Peñaloza (2016), Julian (2017), Bejarano (2018) e Castillo (2018), entre outras.

- **Desenvolvimento da competência didático matemático em professores de matemática**

Realiza pesquisas focadas no que deveriam ser os conhecimentos didático-matemáticos de um professor para o desenvolvimento de um tópico específico, de um tipo específico de pensamento matemático e no desenho e análise de organizações didáticas para o ensino de um determinado tópico. Algumas das investigações desta linha associadas

às teses de mestrado são Pasapera (2017), Campos (2017), Ynca (2018), Cárdenas (2018), Mattos (2018), entre outros.

- **Resolução e criação de problemas: sua relação com o desenvolvimento do pensamento matemático e estatístico no ensino e aprendizagem**

Concentra-se em investigar como usar a criação de problemas para desenvolver o pensamento matemático e estatístico dos alunos e as competências dos professores de matemática. Algumas dissertações de mestrado associadas a esta linha são as de Torres (2016), Cupi (2018), García (2018), entre outros.

Cabe ressaltar que, desde a sua criação em 2000, o IREM começou a disseminar pesquisas da área nos chamados “Colóquios Internacionais sobre o Ensino da Matemática”, nos quais participam pesquisadores, professores, estudantes e ex-alunos do mestrado, professores de diferentes instituições educacionais do Peru dos três níveis educacionais que existem no país.

É importante o esforço feito a partir do IREM-PUCP para disseminar pesquisas da área e também para convocar pesquisadores de instituições de renome da América Latina (Brasil, Chile, Colômbia e México) e Europa (Espanha e França), a fim de que compartilhem suas pesquisas e realizem atividades acadêmicas como conferências, oficinas e/ou cursos. Além disso, no IREM-PUCP são desenvolvidos projetos de pesquisa associados às diferentes linhas. Também se realiza formação de professores de Matemática, bem como difusão, tais como seminários-oficinas, entre outros. Por outro lado, a Sociedade Peruana de Educação Matemática (SOPEMAT) visa contribuir para a melhoria da qualidade da Educação Matemática no Peru e tem as seguintes linhas de trabalho: a formação contínua de docentes do Ensino Básico e Superior na área de Matemática; a geração de espaços de reflexão e ação, fomentando a realização e difusão de projetos de inovação e pesquisa em Educação Matemática; a organização e implementação de atividades descentralizadas que contribuam para que as diversas comunidades do país tomem consciência do exercício do direito de todos os peruanos ao desenvolvimento de capacidades, atitudes e construção do conhecimento matemático no contexto de uma Educação Matemática para todos e para a vida.

Por outro lado, a Sociedade Peruana de Educação Matemática (SOPEMAT) é membro ativo da Federação Ibero-americana de Sociedades de Educação Matemática e também participa de vários eventos internacionais, como o Congresso Internacional de Educação Matemática (ICMI); a Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM); o Congresso Ibero-Americano de Educação

Matemática (CIBEM); a Reunião Latino-Americana de Matemática Educativa (RELME), entre outros.

Além disso, no Peru, existe a Associação Peruana de Pesquisa em Educação Matemática (APINEMA), cujo foco principal é promover a pesquisa e a inovação no campo da Educação Matemática por meio da difusão de teorias, metodologias e práticas que permitam essa melhoria. Sua missão é de natureza cultural e científica, pois tem o compromisso de promover a pesquisa e inovação no campo da Educação Matemática por meio de eventos acadêmicos em que se difundem teorias, metodologias e práticas que permitem a melhoria da Educação Matemática peruana.

Essas três importantes instituições do nosso país permitem a divulgação de pesquisas da área nos diferentes eixos temáticos; no entanto, o IREM-PUCP é o pioneiro no país em favorecer e desenvolver pesquisas acadêmicas da área, como evidenciado no levantamento de trabalhos de pesquisa realizado por este instituto.

Pesquisa em Educação Matemática: projetos desenvolvidos nas diferentes linhas de pesquisa

Para nos referirmos às pesquisas recentes da área, apresentamos um levantamento das pesquisas atuais realizadas na Pontifícia Universidade Católica do Peru e nos concentraremos em três projetos de pesquisa: dois relacionados à linha de tecnologias e um relacionado à linha de competências didático-matemáticas.

Projetos desenvolvidos na linha de Tecnologias e Visualização em Educação Matemática (TecVEM)

As pesquisas realizadas nesta linha têm como eixo os processos de ensino e aprendizagem da matemática mediada pela tecnologia digital e o processo de visualização no ensino e aprendizagem da matemática nos diferentes níveis educativos, bem como na formação contínua de professores. Por esta razão, são priorizados o desenho e a análise de sequências didáticas em diferentes domínios matemáticos e se investiga como a mediação da tecnologia e a modelagem matemática permite essa articulação.

De acordo com a temática trabalhada na linha, foram feitas, durante o período de 2017 até a atualidade, diversas publicações que evidenciam o progresso atual da área. Há, por exemplo, as pesquisas de Salazar e

Neira-Fernandez (2017), Neira-Fernandez e Borja (2018), Peñaloza e Salazar (2018a; 2018b), Neira-Fernandez (2018), Salazar (2018), Carmona-Meza, Salazar e Villa-Ochoa (2018), Garcia-Cuéllar, Martinez-Miraval e Salazar (2018), Salazar, Neira-Fernandez, Carrillo e Montoya (2019) entre outras publicações dos pesquisadores desta linha.

A seguir, são apresentados os projetos desenvolvidos nesta linha de pesquisa:

- **Influência da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem das funções lineares, quadráticas e exponenciais em Ensino Básico Regular (EBR) e nível superior (2017-2018).**

O objetivo desse projeto é analisar a influência da tecnologia no processo de ensino e aprendizagem da matemática no EBR e nível superior, ou seja, deseja-se investigar quais são os saberes (matemáticos, didáticos e tecnológicos) que os professores de matemática do Ensino Básico e de nível universitário precisam ter e/ou mobilizar para ensinar funções reais de variável real quando eles interagem com o ambiente de representações dinâmicas GeoGebra. Para isso, apoiaremos-nos na Abordagem Instrumental, na Teoria de Registros de Representação Semiótica e nas teorias afins da didática da matemática.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram desenhadas sequências didáticas para ambos os níveis de ensino que permitiram realizar a análise desejada com base nas teorias anteriormente indicadas. Apresentamos algumas pesquisas produto deste projeto: Luna, Barrantes e Villogas (2018); Advíncula, Saravia, Barrantes, Flores e Solórzano (2018); Salazar, Neira-Fernandez, Carrillo, Peñaloza e Julian (2018); García-Cuéllar e Martínez-Miraval (2018).

- **Articulação de domínios matemáticos por meio da modelização e a tecnologia digital de professores de matemática (2018-2019)**

Seu objetivo é promover a articulação dos domínios da Geometria e da Análise por meio da modelagem e da tecnologia digital de professores de matemática, ou seja, interessa-se em investigar tanto a formação de professores de matemática quanto a compreensão profunda desses domínios a partir de um ponto de vista epistemológico e didático. Por essa razão, e pela especificidade do objeto da pesquisa, é pertinente privilegiar o Espaço de Trabalho Matemático (ETM) como fundamento teórico da pesquisa.

Em relação ao domínio da Geometria, sabe-se que durante o século passado a geometria e seu ensino passaram por duas grandes transformações. A geometria elementar deixou de ser uma área de pesquisa matemática e a transposição no ensino está a cargo dos professores.

No que diz respeito ao domínio da análise, deve-se levar em conta que, quando se fala da análise, principalmente no nível secundário, o que vem à mente é o cálculo, por isso os esforços para marcar a diferença entre o cálculo e a análise são recentes.

Por essa razão, como resultado dessa pesquisa, espera-se intervir na formação de professores de matemática, especificamente por meio de um dispositivo constituído por situações didáticas (tarefas de modelagem) que articulem ambos os domínios matemáticos.

- **Análise do desenvolvimento do raciocínio covariacional por meio da modelagem de funções de variável real: um estudo com professores de matemática (2018-2020).**

O objetivo dessa pesquisa é analisar o desenvolvimento do raciocínio covariacional de professores de matemática por meio da modelagem matemática de funções variáveis reais. Para o desenvolvimento do raciocínio covariacional, os pesquisadores baseiam-se na perspectiva de Carlson e em aspectos de modelagem matemática de Villa-Ochoa, pois atualmente mais do que uma ferramenta para construir conceitos, a disciplina científica da Didática da Matemática, tornou-se uma abordagem que permite a compreensão de um conceito matemático imerso em um contexto dotado de relações e significados e que promove uma atitude diferente de perguntas e aborda problemas de um contexto real em um determinado campo profissional.

Espera-se que essa pesquisa contribua ao conhecimento das bases do raciocínio covariacional, especificamente no estudo de funções reais de variáveis reais e como esse raciocínio faz parte do conhecimento do professor de matemática.

- **Modelização matemática e tecnologia digital: uma proposta para favorecer o trabalho matemático de professores em formação contínua com relação à articulação dos domínios da geometria e da análise (2019-2020)**

Nesse projeto, duas importantes linhas de pesquisa da área estão ligadas, Tecnologias e Formação de professores de matemática. Nesse contexto, é feita uma proposta que integra modelagem matemática e a tecnologia digital, para favorecer o trabalho matemático pessoal do professor em formação contínua em termos de articulação dos domínios da Geometria e da Análise.

Com essa pesquisa se espera analisar o Espaço de Trabalho Matemático pessoal de professores de matemática e avançar na constituição de um marco que conecte a Modelagem Matemática e o Espaço de Trabalho Matemático.

Projetos na linha de Desenvolvimento de Competências didático-matemáticas em professores de matemática

As pesquisas nessa linha estão enquadradas na disciplina científica Didática da Matemática, concretamente nas linhas de formação do corpo docente e desenvolvimento do raciocínio algébrico. Nessa perspectiva, é necessário que os professores de matemática tenham conhecimento sobre o desenvolvimento do raciocínio algébrico, para que, durante sua prática, sejam capazes de gerar situações de ensino que lhes permitam identificar os níveis em que seus alunos estão e também que permitam que eles passem de um nível inferior a um superior.

Na formação inicial de professores de matemática, são desenvolvidos conteúdos matemáticos específicos (conhecimento comum), mas não são contempladas disciplinas sobre como realizar este tipo de tarefa (conhecimento especializado). Assim, é necessário ter um modelo dos conhecimentos didático-matemáticos (CDM) específicos requeridos pelos professores de matemática da Educação Básica Regular, associado ao raciocínio algébrico.

Para isso, é necessário desenvolver pesquisas em que os CDM associados a diferentes objetos algébricos sejam identificados e, então, fazer uma transposição didática dos resultados obtidos e desenhar dispositivos de formação contínua.

A seguir, apresentamos os projetos desenvolvidos pela linha:

- **Conhecimentos matemáticos e didáticos do professor para o desenvolvimento do pensamento algébrico (2016-2017)**

Nessa pesquisa, foi possível realizar um levantamento de informações relevantes relacionadas ao tema proposto. A partir dele, iniciou-se a identificação dos conhecimentos didático-matemáticos que os professores da Educação Básica Regular devem ter em relação às tarefas que requerem generalização associadas aos níveis 0, 1, 2 e 3 de raciocínio algébrico.

Além disso, demonstrou-se como a falta de compreensão do significado dos critérios de generalização, unitarização e formalização impede que os professores identifiquem nas respostas de seus alunos as características de um raciocínio algébrico.

- **Elaboração de uma proposta para o desenvolvimento do raciocínio algébrico elementar para professores (2017-2018)**

Nesse projeto, organizou-se os conhecimentos identificados na faceta epistêmico-ecológica em uma proposta para a formação continuada de professores de matemática que contribua para o desenvolvimento da competência algébrica para o desenvolvimento do raciocínio algébrico elementar. Isso foi feito levando em conta sua adaptação ao currículo do Ensino Básico no Peru.

A partir do trabalho realizado, reconhece-se que o ensino da álgebra privilegia apenas o cálculo formal e algumas propriedades que justificam novos tratamentos ou técnicas. A álgebra não é reconhecida como uma ferramenta de modelagem transversal a todas as áreas da matemática e, consequentemente, nenhuma distinção é feita entre parâmetros e incógnitas, nem são produzidas fórmulas ou modelos algébricos.

Com base nos resultados de ambos os projetos, foram feitas publicações em importantes revistas da área, como a publicação de Gaita e Wilhelmi (2017; 2019), que trata do desenvolvimento do Raciocínio Algébrico Elementar por meio de tarefas de contagem com padrões ou a de Silva, Gaita e Almouloud (2018), que apresenta uma articulação teórica entre competência algébrica, processo de algebrização e modelização algébrica.

Nesse sentido, há perspectivas de desenvolver uma pesquisa, cujo objetivo é garantir que os professores desenvolvam efetivamente o raciocínio algébrico dos seus alunos.

Reflexões finais

Podemos afirmar que a pesquisa em Educação Matemática no Peru está em pleno desenvolvimento e em processo de consolidação, já que foram criados grupos e linhas de pesquisa, tanto no Mestrado no Ensino da Matemática quanto no Instituto de Pesquisa sobre o Ensino da Matemática. Além disso, em relação ao desenvolvimento de projetos de pesquisa, estes têm como produtos dissertação de mestrado e publicações em revistas, congressos internacionais, entre outros.

É bom ressaltar que a Pontifícia Universidade Católica do Peru permite que a pesquisa em Educação Matemática seja possível, uma vez que apoia a realização de Congressos Internacionais e os projetos de pesquisa, tendo equipes de co-pesquisadores internacionais e nacionais para melhorar a educação no Peru.

Agradecimentos

À Pontifícia Universidade Católica do Peru, por favorecer o desenvolvimento de pesquisas na área de Educação Matemática em geral e, em particular, nas linhas de pesquisa: Tecnologias e visualização em educação matemática

(TecVEM-PUCP-ID 054-06-01) e Desenvolvimento de Competências Didático Matemático em professores de matemática (CDM-PUCP-ID 054-06-02), pela contribuição para o desenvolvimento da área no país.

REFERÊNCIAS

Advíncula, C., Saravia, N., Barrantes, E., Flores, I., & Solórzano, M. (2018). Análisis de dominio y rango de funciones con GeoGebra. *IX Congreso Internacional sobre Enseñanza de las Matemáticas*. (pp. 297 -306). Fondo editorial de la Universidad Nacional de Huancavelica, Perú.

Ayzanoa, G. (2003). *Grandes Educadores Peruanos*: Libro dedicado a los maestros del Perú en su día. Lima: Editorial del Ministerio de Educación del Perú.

Bejarano, V. L. (2018). *Articulación de las aprehensiones en la noción del límite de una función de variable real en un punto, en estudiantes de Ingeniería* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

Campos, M. E. (2017). *Los sistemas de ecuaciones lineales como instrumento de modelización en la secundaria* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

Cárdenas, C. O. (2018). *Identificación del Conocimiento Didáctico-Matemático, en la faceta epistémica y ecológica, del profesor de educación secundaria sobre los sistemas de ecuaciones lineales* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

Carmona-Meza, J. A., Salazar, J. V. F., & Villa-Ochoa, J. A. (2018). Uso de calculadoras simples y videojuegos en un curso de formación de profesores. *Uni-pluriversidad*, 1 (18), pp. 13-24. Disponível em: <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/unip/article/view/335442>. Acesso em: 15 fev. 2019.

Castillo, M. D. (2018). *Medida del área de polígonos sobre una malla cuadriculada por medio de su reconfiguración con estudiantes del segundo grado de Educación Secundaria* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

Cupi, H. (2018). *Comprensión de la noción de función exponencial por medio del tránsito por los distintos registros de representación semiótica en estudiantes de Ingeniería* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

Gaita, R. C., & Wilhelmi, M. R. (2017). Reconocimiento del Razonamiento Algebraico Elemental en tareas de recuento con patrones. En J. M. Contreras, P. Arteaga, G. R. Cañadas, M. M. Gea, B. Giacomone & M. M. López-Martín (Eds.), *Actas del Segundo Congreso Internacional Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la*

Instrucción Matemáticos. Disponível em: <http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html>. Acesso em: 05 abr. 2019.

_____. & _____. (2019). Desarrollo del Razonamiento Algebraico Elemental mediante Tareas de Recuento con Patrones. *Bolema*, 33(63), pp. 269-289. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v33n63a13>.

García-Cuellar, D. J., Martínez-Miraval, M., & Salazar, J. V. F. (2018). Génesis instrumental de la razón de cambio instantánea mediada por GeoGebra. *XXXI Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa-RELME 31*. (pp. 1876-1883). DF: CLAME. Disponível em: <https://clame.org.mx/inicio/actas/>. Acesso em: 10 fev. 2019.

_____. & Martínez, M. A. (2018). Estudio de la función exponencial mediado por el GeoGebra para Tablet. *4º Congreso Internacional de Matemática Educativa en Línea-CIME*. (p. 18). DF: CLAME. Disponível em: www.researchgate.net/publication/328878472_Libro_de_resumenes_CIME_2018_Estudio_de_la_funcion_exponencial_mediado_por_el_Geogebra_para_Tablet. Acesso em: 10 nov. 2018.

García, L. E. (2018). *Un estudio sobre cómo se manifiesta la capacidad para crear problemas sobre la función exponencial en docentes de Educación Superior* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

Julian, E. C. (2017). *Configuración epistémica e identificación de niveles de algebrización en tareas estructurales de los textos oficiales del V ciclo de Educación Primaria* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

Luna, M., Barrantes, E., & Villogas, E. (2018). Resolución de problemas de ecuaciones diferenciales utilizando geometría dinámica. *IX Congreso Internacional sobre Enseñanza de las Matemáticas* (pp. 370 -381). Fondo editorial de la Universidad Nacional de Huancavelica, Perú.

Mattos, J. (2018). *Un análisis de las concepciones acerca de las dificultades, los obstáculos y los errores relativos al límite peruana* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

Neira-Fernandez, V., & Borja, I. (2018). Reconfiguración de triángulos y trapecios rectángulos en una malla cuadriculada en estudiantes peruanos de segundo grado de educación secundaria. *VIII Congreso Iberoamericano de Educación Matemática-CIBEM* (pp. 154 - 162). Madrid. Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas.

_____. (2018). *Beneficios de la Matemática en Contexto: para la enseñanza de Sistemas de ecuaciones en dos variables*. Editorial Académica Española.

Pasapera, D. T. (2017). *Conocimiento didáctico matemático que deben manifestar profesores de secundaria en relación a tareas sobre ecuaciones* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

Peñaloza, T. N. (2016). *Proceso de visualización del paraboloide en estudiantes de arquitectura mediado por el GeoGebra* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

_____. & Salazar, J. V. F. (2018a). Mathematics education art and architecture: representations of the elliptic paraboloid. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 14 (2), pp. 643-655. Disponível em: <http://www.ejmste.com/Mathematics-Education-Art-and-Architecture-Representations-of-the-Elliptic-Paraboloid,80628,0,2.html>. Acesso em: 12 dez. 2018.

_____. & _____. (2018b). Aprehensiones y modificaciones en el registro gráfico-dinámico del paraboloide elíptico. *Educação Matemática Pesquisa*, 20 (1), pp. 61-83. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/34170/pdf>. Acesso em: 25 out. 2018.

Salazar, J. V. F., & Gaita, R. C. (2015). Educación Matemática en el Perú: avances y perspectivas. En *La Educación Matemática en el Siglo XXI*. (pp. 257-276). Distrito Federal: Secretaria Académica Del Instituto Politécnico Nacional-IPN/México. Disponível em: http://www.innovacion-omp.ipn.mx/index.php/practica_educativa/catalog/book/7. Acesso em: 08 nov. 2017.

_____. & Neira-Fernandez, V. (2017). Tecnologías y visualización en Educación Matemática: desarrollo y desafíos actuales. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura-REMATEC*, 1 (24), pp. 118-129. Disponível em: <http://www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/93>. Acesso em: 04 abr. 2018.

_____. (2018). Semiotic Representations: A Study of Dynamic Figural Register. En *Signs of Signification. Semiotics in Mathematics Education Research*. (pp. 217-233). BERLIN: Springer International Publishing. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-70287-2_12. Acesso em: 29 dez. 2018.

_____, Neira-Fernandez, V., Carrillo, F., Peñaloza, T. N., & Julian, C. (2018). Funciones reales de variable real: Mediación de la calculadora científica. *XXXIII Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa-RELME 32*. Disponível em: <http://ciaem-redumate.org/conferencia/index.php/xvciaem/xv/schedConf/presentations>. Acesso em: 30 jan. 2019.

_____, _____, & Montoya, E. (2019). Articulación de Dominios de la Geometría y del Análisis por medio de la modelización. *XV Conferencia Interamericana de Educación Matemática, XV CIAEM*. Disponível em: <http://ciaem-redumate.org/conferencia/index.php/xvciaem/xv/schedConf/presentations>. Acesso em: 17 jun. 2019.

Silva, M. J. F., Gaita, C., & Almouloud, S. A. (2018). Una articulación teórica entre competencia algebraica, proceso de algebrización y modelización algebraica. *Revista Eletrônica de Educação Matemática-REVEMAT*, 13(1), p.1-30. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2018v13n1p1>. Acesso em: 14 nov. 2018.

Torres, C. (2016). *Creación de problemas sobre funciones cuadráticas por profesores en servicio, mediante una estrategia que integra nociones del análisis didáctico* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

Ynca, M. (2018). *Pertinencia de situaciones problema sobre los irracionales en textos didácticos de la secundaria peruana* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

Texto recebido em 03/07/2019.

Texto aprovado em 23/09/2019.