

# Perspectivas actuales de la investigación en Educación Matemática en el Perú

## *Perspectivas atuais de investigação em Educação Matemática no Peru*

## *Current perspectives on research in Mathematics Education in Peru*

Jesús Victoria Flores Salazar\*

Verónica Neira Fernández\*

### **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 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.

### **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

\* 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>.

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.

## 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.

## Educación matemática en el Perú: inicios y desarrollo

A inicios del siglo XIX, investigadores peruanos del área de Matemática comenzaron a preocuparse por la educación en el país, ya que pensaban que los derechos y libertades de cualquier ciudadano debían darse por medio de la educación y la cultura, así como también por medio de la revalorización del maestro como parte fundamental del proceso educativo peruano (Ayzanoa, 2003).

De acuerdo con Salazar y Gaita (2015), en el Perú, en los años de 1960, se crea el Instituto para la Promoción de la Enseñanza de las Matemáticas (IPEM) con el propósito de desarrollar cursos de perfeccionamiento de profesores de la materia en los diferentes niveles educativos; divulgar aspectos tanto matemáticos como didácticos referentes a la enseñanza de la Matemática; publicar libros relacionados al área y apoyar a los organismos nacionales para impulsar la enseñanza de las mismas. Cabe resaltar que el surgimiento del IPEM estuvo asociado al del Instituto de Matemática de la Universidad de Ingeniería del Perú (IMUNI).

Por otro lado, y debido a la influencia que recibieron del grupo Bourbaki, la concepción que predominó entre sus integrantes fue la de la Matemática moderna. En ese sentido, la concepción de la Educación Matemática era formalista, ya que se enfatizaba la teoría.

Por ello, el IMUNI programaba “cursos de formación” dirigidos a profesores de Matemática de educación secundaria de Lima y provincias y que eran conocidos como Institutos de verano. En dichos cursos, matemáticos peruanos y de otros países de Latinoamérica ofrecían clases magistrales y presentaban los conceptos, considerados por ellos, fundamentales de la estructura matemática como, por ejemplo, Lógica, Teoría de conjuntos, Álgebra, Topología, funciones, entre otros.

A pesar de ello, señalan Salazar y Gaita (2015), una crisis política en los años de 1970 decretó la desaparición del IMUNI, lo cual dio origen a una nueva etapa en el desarrollo de la Matemática y la Educación matemática peruana, ya que el nuevo escenario era y hasta la actualidad es la Pontificia Universidad Católica del Perú y en ese contexto, en 1980, se crea la maestría en Enseñanza de las Matemáticas, la única en su género en el país. Cabe resaltar que la misma ha sido organizada tomando en cuenta los tres componentes esenciales: la formación, investigación y responsabilidad social.

En relación a la maestría, desde su creación hasta la actualidad, su plan de estudios ha sido modificado varias veces. Inicialmente, el plan de estudios tenía un gran número de cursos de Matemáticas puras, con un nivel de exigencia igual o menor al que tenían los estudiantes de una maestría en Matemáticas, y sólo había un curso de investigación al final del mismo; sin embargo, de acuerdo con las investigadoras, en la última década se ha ido adoptando una visión antropológica de la Matemática, de modo que esta se conciba como producto de la construcción humana, entendiendo que los ambientes de aprendizaje deben permitir desarrollar procesos de construcción, comunicación y validación de conocimientos matemáticos.

[...] en el plan actual, se ha adoptado una postura constructivista respecto a la Matemática y su enseñanza [...] así, se propusieron como ejes fundamentales cursos de Matemáticas y espacios para que los estudiantes pudieran iniciarse en la investigación a través del estudio de marcos teóricos y metodológicos propios de la Educación matemática (Salazar y Gaita, 2015, p. 86).

Esta orientación se mantiene hasta la actualidad y de esta manera la maestría en Enseñanza de las Matemáticas es esencial para la elaboración de propuestas innovadoras para la enseñanza, aprendizaje e investigación en Educación matemática en nuestro país.

Por otro lado, es importante señalar el aporte de las instituciones que vienen realizando para el desarrollo de la Educación matemática en el Perú, como el IIREM da Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP); la Sociedad Peruana de Educación Matemática (SOPEMAT) y la Asociación Peruana de Investigación en Educación Matemática (APINEMA) que enseñada detallamos.

## **Educación matemática en el Perú: instituciones que favorecen su desarrollo**

A lo largo de las últimas décadas, se han creado en el Perú instituciones que favorecen el desarrollo y fortalecimiento de la Educación matemática en el Perú.

El Instituto de Investigación sobre Enseñanza de las Matemáticas, IREM, es una red de institutos cuyos miembros son profesores de Matemáticas de diferentes niveles educativos (primaria, secundaria y superior) y que trabajan tanto en la formación de maestros como en investigación en enseñanza de las Matemáticas.

Una de las sedes del IREM, se encuentra en la PUCP, y sus miembros son docentes-investigadores y ex alumnos de la maestría en Enseñanza de las Matemáticas. Cabe resaltar que las investigaciones que desarrolla cada línea están asociadas a las de la maestría en Enseñanza de las Matemáticas, ya que varios de sus miembros son profesores e investigadores de la maestría.

A continuación, presentamos las tres líneas de investigación y algunas tesis de los últimos cuatro años.

- Tecnologías y visualización en Educación Matemática**

Investiga los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Matemática cuando se utilizan diferentes tecnologías y en el papel de la visualización en la enseñanza y aprendizaje de la Matemática en las áreas de Geometría, Geometría analítica, Cálculo diferencial e integral en una o varias variables y Álgebra lineal.

En relación a la producción académica asociada a la maestría, presentamos, por ejemplo, las de Peñaloza (2016), Julian (2017), Bejarano (2018) y Castillo (2018), entre otras.

- **Desarrollo de la competencia didáctico matemático en profesores de matemática**

Realiza investigaciones centradas en cuáles deberían ser los conocimientos didáctico-matemáticos de un profesor para el desarrollo de un tópico específico, de un tipo de pensamiento matemático específico y en el diseño y análisis de organizaciones didácticas para la enseñanza de un determinado tópico.

Algunas de las investigaciones de esta línea asociadas a las tesis de la maestría son Pasapera (2017), Campos (2017), Ynca (2018), Cárdenas (2018), Mattos (2018), entre otros.

- **Resolución y creación de problemas: su relación con el desarrollo del pensamiento matemático y estadístico en la enseñanza y aprendizaje**

Se centra en investigar cómo emplear la creación de problemas para desarrollar el pensamiento matemático y estadístico de los estudiantes y las competencias de profesores de Matemáticas.

Algunas tesis de maestría asociadas a esta línea son las de Torres (2016), Cupi (2018), García (2018), entre otros.

Cabe resaltar que, desde su creación en el año 2000, el IREM comenzó a difundir investigaciones del área en los llamados “Coloquios Internacionales sobre Enseñanza de las Matemáticas”, en los cuales participan investigadores, profesores, alumnos y ex alumnos de la maestría, profesores de diferentes instituciones educativas del Perú de los tres niveles educativos que existen en el país.

Es importante el esfuerzo que se realiza desde el IREM-PUCP para difundir investigaciones del área y también para convocar a investigadores de renombradas instituciones de América Latina (Brasil, Chile, Colombia e México) y de Europa (España e Francia), con el fin de que compartan sus investigaciones y realicen actividades académicas como conferencias, talleres y/o cursos. Además, en el IREM-PUCP se desarrollan proyectos de investigación asociados a las diferentes líneas. También realiza formación de profesores de Matemática y difusión como seminarios-taller, entre otros.

Por otro lado, la Sociedad Peruana de Educación Matemática (SOPEMAT) tiene como objetivo contribuir a la mejora de la calidad de la Educación matemática en el Perú y tiene las siguientes líneas de trabajo: la formación continua de docentes de Educación Básica y Superior en el área de Matemática; la generación de espacios para la reflexión y acción, propiciando la realización y difusión de proyectos de innovación e investigación en Educación matemática; la organización y realización de actividades descentralizadas que contribuyan a que las diversas

comunidades del país tomen conciencia del ejercicio del derecho de todos los peruanos al desarrollo de capacidades, actitudes y construcción de conocimientos matemáticos, en el marco de una Educación matemática para todos y para la vida.

La SOPEMAT es miembro activo de la Federación Iberoamericana de Sociedades de Educación Matemática y además participa en diversos eventos internacionales, tales como el Congreso Internacional de Educación Matemática (ICMI); la Conferencia Interamericana de Educación Matemática (CIAEM); el Congreso Iberoamericano de Educación Matemática (CIBEM); la Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELM), entre otros.

Además, en el Perú, existe la Asociación Peruana de Investigación en Educación Matemática (APINEMA), que tiene como eje central fomentar la investigación e innovación en el campo de la Educación matemática difundiendo teorías, metodologías y prácticas que permitan esa mejora. Su misión es de carácter cultural y científico, ya que tiene el compromiso de fomentar la investigación e innovación en el campo de la Educación matemática a través de eventos académicos en los que se difundan teorías, metodologías y prácticas que permitan la mejora de la Educación matemática peruana.

Estas tres instituciones importantes en nuestro país permiten que se divulgue la investigación, del área en los diferentes ejes temáticos; sin embargo, es el IREM-PUCP el pionero en el país en favorecer y desarrollar investigaciones académicas del área, como se ha evidenciado en el levantamiento de trabajos de investigación que este instituto realiza.

## **Investigación en Educación matemática: proyectos desarrollados en las diferentes líneas de investigación**

Para referirnos a las investigaciones recientes del área, presentamos un levantamiento de las investigaciones actuales realizadas en la Pontificia Universidad Católica del Perú y nos centraremos en tres proyectos de investigación: dos relacionados a la línea de tecnologías y uno con respecto a la línea de desarrollo de competencias didáctico-matemáticas.

### *Proyectos desarrollados en la línea Tecnologías y Visualización en Educación Matemática (TecVEM)*

Las investigaciones que se realizan en esta línea tienen como eje los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas mediadas por la

tecnología digital y el proceso de visualización en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en diferentes niveles educativos, así como en la formación continua de profesores.

Es por ello, que se prioriza el diseño y análisis de secuencias didácticas en diferentes dominios matemáticos y se investiga cómo la mediación de la tecnología y la modelación matemática permite esta articulación.

De acuerdo a la temática que se trabaja en la línea, se han realizado, durante el periodo 2017 a la actualidad, diversas publicaciones que evidencian el avance actual del área. Se tiene, por ejemplo, las investigaciones de Salazar y Neira-Fernandez (2017), Neira-Fernandez y Borja (2018), Peñaloza y Salazar (2018a; 2018b), Neira-Fernandez (2018), Salazar (2018), Carmona-Meza, Salazar y Villa-Ochoa (2018), García-Cuéllar, Martínez-Miraval y Salazar (2018), Salazar, Neira, Carrillo y Montoya (2019), entre otras publicaciones de los investigadores de esta línea.

A continuación, se presentan los proyectos desarrollados en esta línea de investigación:

- **Influencia de la tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las funciones lineales, cuadráticas y exponenciales en Educación Básica Regular (EBR) y nivel superior (2017-2018)**

El objetivo de este proyecto es analizar la influencia de la tecnología en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en EBR y nivel superior, es decir, se desea investigar cuáles son los saberes (matemáticos, didácticos y tecnológicos) que docentes de matemáticas de Educación Básica Regular y del nivel Universitario necesitan tener y/o movilizar para enseñar funciones reales de variable real cuando interactúan con el ambiente de representaciones dinámicas GeoGebra. Para ello, nos apoyaremos en el Enfoque Instrumental, la Teoría de Registros de Representación Semiótica y teorías afines de la didáctica de la matemática.

Para el desarrollo de la investigación, se diseñaron secuencias didácticas para ambos niveles educativos que permitieron realizar los análisis deseados basados en las teorías antes anunciadas. Presentamos algunas investigaciones producto de este proyecto: Luna, Barrantes y Villogas (2018), Advíncula, Saravia, Barrantes, Flores y Solórzano (2018), Salazar, Neira-Fernandez, Carrillo, Peñaloza y Julian (2018), García-Cuéllar y Martínez-Miraval (2018).

- **Articulación de dominios matemáticos por medio de la modelización y la tecnología digital en profesores de matemática (2018-2019)**

Tiene como objetivo promover la articulación de los dominios de la Geometría y del Análisis por medio de la modelización y la tecnología digital en

profesores de matemática, es decir, se interesa en investigar tanto en la formación de profesores de matemáticas como en la comprensión profunda de estos dominios desde un punto de vista epistemológico y didáctico. Por ello, y por la especificidad del objeto de la investigación, es pertinente privilegiar el Espacio de Trabajo Matemático (ETM) como fundamento teórico de la investigación.

En relación al dominio de la Geometría, se sabe que, durante el último siglo la geometría y su enseñanza de la geometría han sufrido dos grandes transformaciones. La geometría elemental ha dejado de ser un área investigación matemática y la transposición en la enseñanza está a cargo de los profesores.

En cuanto al dominio del análisis, se debe tener en cuenta que cuando se habla de análisis, especialmente en el nivel secundario, lo que viene a la mente es el cálculo por ello los esfuerzos por marcar la diferencia entre el cálculo y el análisis son recientes.

Por esta razón, como resultado de esta investigación, se espera intervenir en la formación de profesores de matemática, específicamente por medio de un dispositivo constituido por situaciones didácticas (tareas de modelización) que articulen ambos dominios matemáticos.

- **Análisis del desarrollo del razonamiento covariacional mediante la modelación de funciones de variable real: un estudio con profesores de matemática (2018-2020)**

Esta investigación tiene como propósito analizar el desarrollo del razonamiento covariacional de profesores de matemática por medio de la modelación matemática de funciones de variable real.

Para el desarrollo del razonamiento covariacional, los investigadores se basan en la perspectiva de Carlson y en aspectos de la modelación matemática de Villa-Ochoa, ya que en la actualidad más que una herramienta para construir conceptos se ha convertido, en la disciplina científica de la Didáctica de la Matemática, en un enfoque que posibilita el entendimiento de un concepto matemático inmerso en un contexto dotado de relaciones y significados y que promueve una actitud diferente de preguntarse y abordar problemas de un contexto real en un campo profesional determinado.

Se espera que esta investigación aporte al conocimiento de las bases del razonamiento covariacional, específicamente en estudio de funciones reales de variable real y cómo este razonamiento se constituye en parte del conocimiento del profesor de matemáticas.

- **Modelización matemática y tecnología digital: una propuesta para favorecer el trabajo matemático de profesores en formación continua respecto a la articulación de los dominios de la geometría y del análisis (2019-2020)**

En este proyecto se vinculan dos líneas de investigación importantes del área como son Tecnologías y Formación de profesores de matemática. En este contexto, se realiza una propuesta que integra la modelización matemática y la tecnología digital, para favorecer el trabajo matemático personal del profesor en formación continua en cuanto a la articulación de los dominios de la Geometría y del Análisis.

Con esta investigación se espera analizar el Espacio de Trabajo Matemático personal de profesores de matemática y avanzar en cuanto a la constitución de un marco que conecte la Modelización Matemática y el Espacio de Trabajo Matemático.

#### *Proyectos en la línea Desarrollo de la competencia didáctico matemático en profesores de matemática*

Las investigaciones en esta línea se enmarcan dentro de la disciplina científica Didáctica de las Matemáticas, concretamente en las líneas de formación del profesorado y desarrollo del razonamiento algebraico.

Desde esa perspectiva, es necesario que los profesores de matemáticas tengan conocimientos sobre el desarrollo del razonamiento algebraico, de modo que, durante su práctica, sean capaces de generar situaciones de enseñanza que les permitan identificar los niveles en los que sus estudiantes se encuentran y también que permitan hacer que estos evolucionen de un nivel inferior a uno superior.

En la formación inicial de profesores de matemática, se desarrollan contenidos matemáticos específicos (conocimiento común), pero no se contemplan asignaturas sobre cómo llevar a cabo este tipo de tareas (conocimiento especializado). Así, se hace necesario contar con un modelo de los conocimientos didáctico-matemáticos (CDM) específicos que requieren los profesores de matemáticas de la Educación Básica Regular, asociado al razonamiento algebraico.

Para ello, es necesario desarrollar investigaciones en las cuales se identifiquen los CDM asociados a diferentes objetos algebraicos para luego realizar una transposición didáctica de los resultados obtenidos y diseñar dispositivos de formación continua.

A continuación, presentamos los proyectos desarrollados por la línea:

- **Conocimientos matemáticos y didácticos del profesor para el desarrollo del pensamiento algebraico (2016-2017)**

En esta investigación, se ha podido realizar un levantamiento de información relevante relacionada con el tema propuesto. A partir de ello, se ha iniciado la identificación de los conocimientos didáctico-matemáticos que deben poseer docentes de la Educación Básica Regular en relación a tareas que requieren generalización asociadas a los niveles 0, 1, 2 y 3 de razonamiento algebraico.

Además, se ha evidenciado de qué manera la falta de comprensión del significado de los criterios de generalización, unitarización y formalización impide que los profesores identifiquen en las respuestas de sus estudiantes los rasgos de un razonamiento algebraico.

- **Elaboración de una propuesta de desarrollo del razonamiento algebraico elemental para docentes (2017-2018)**

En este proyecto, se han organizado los conocimientos identificados en la faceta epistémica-ecológica en una propuesta para la formación continua de docentes de matemáticas que contribuya al desarrollo de la competencia algebraica para el desarrollo del razonamiento algebraico elemental. Esto se ha hecho teniendo en cuenta su adaptación al currículo de Educación Básica en el Perú.

Del trabajo realizado, se reconoce que la enseñanza del álgebra privilegia apenas el cálculo formal y algunas propiedades que justifican nuevos tratamientos o técnicas. No se reconoce el álgebra como herramienta de modelización transversal a todas las áreas de la matemática y, consecuentemente, no se distingue entre parámetros e incógnitas, ni se producen fórmulas ni modelos algebraicos.

En base a los resultados de ambos proyectos, se han realizado publicaciones en revistas importantes del área, como las de Gaita y Wilhelmi (2017; 2019), que tratan sobre desarrollo del Razonamiento Algebraico Elemental por medio de tareas de recuento con patrones o la publicación de Silva, Gaita y Almouloud (2018), que presenta una articulación teórica entre competencia algebraica, proceso de algebrización y modelización algebraica.

En ese sentido, se tienen perspectivas para desarrollar una investigación, cuyo fin sea garantizar que los maestros desarrollen efectivamente el razonamiento algebraico en sus estudiantes.

## Reflexiones finales

Podemos afirmar que la investigación en Educación Matemática en el Perú está en pleno desarrollo y en proceso de consolidación, ya que se han creado de

grupos y líneas de investigación, tanto del IREM-PUCP como de la maestría en Enseñanza de las Matemáticas, el desarrollo de proyectos de investigación que tienen como productos tesis de maestría y publicaciones en revistas, congresos internacionales, entre otros.

Es bueno destacar que la Pontificia Universidad Católica del Perú permite que la investigación en Educación Matemática sea posible, ya que apoya la realización de los congresos internacionales y los proyectos de investigación, teniendo equipos co-investigadores internacionales y nacionales para mejorar la educación en el Perú.

## Agradecimientos

A la Pontificia Universidad Católica del Perú, por favorecer el desarrollo de investigación en el área de educación matemática en general y, en particular, a las líneas Tecnologías y visualización en Educación Matemática (TecVEM-PUCP-ID 054-06-01) y Desarrollo de la competencia didáctico matemático en profesores de matemática (CDM-(PUCP-ID 054-06-02), por el aporte al desarrollo del área en el país.

## REFERENCIAS

- 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. Recuperado de: <https://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/unip/article/view/335442>. Acceso en: 15 feb. 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 International Virtual sobre el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemáticos*. Disponible en: <http://enfoqueontosemiotico.ugr.es/civeos.html>. Acceso en: 05 abr. 2019.
- Gaita, R. C., & Wilhelmi, M. R. (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-Cuéllar, 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. Recuperado de: <https://clame.org.mx/inicio/actas/>. Acceso en: 10 feb. 2019.
- García-Cuéllar, D. J., & 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. Recuperado de: [www.researchgate.net/publication/328878472\\_Libro\\_de\\_resumenes\\_CIME\\_2018\\_Estudio\\_de\\_la\\_funcion\\_exponencial\\_mieliado\\_por\\_el\\_Geogebra\\_para\\_Tablet](http://www.researchgate.net/publication/328878472_Libro_de_resumenes_CIME_2018_Estudio_de_la_funcion_exponencial_mieliado_por_el_Geogebra_para_Tablet). Acceso en: 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 Enseñan-*

za 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.

Neira-Fernandez, V. (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 paraboloid en estudiantes de arquitectura mediado por el GeoGebra* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú.

Peñaloza, T. N., & 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. Recuperado de: <http://www.ejmste.com/Mathematics-Education-Art-and-Architecture-Representations-of-the-Elliptic-Paraboloid,80628,0,2.html>. Acceso en: 12 dic. 2018.

Peñaloza, T. N., & Salazar, J. V. F. (2018b). Aprehensiones y modificaciones en el registro gráfico-dinámico del paraboloid elíptico. *Educação Matemática Pesquisa*, 20 (1), pp. 61-83. Recuperado de: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/34170/pdf>. Acceso en: 25 oct. 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: Secretaría Académica Del Instituto Politécnico Nacional-IPN/México. Recuperado de: [http://www.innovacion-omp.ipn.mx/index.php/practica\\_educativa/catalog/book/7](http://www.innovacion-omp.ipn.mx/index.php/practica_educativa/catalog/book/7). Acceso en: 08 nov. 2017.

Salazar, J. V. F., & Neira-Fernandez, V. (2017). Tecnologías y visualización en Educación Matemática: desarrollo y desafíos actuales. *Revista de Matemática, Ensino e Cultura-REIMATEC*, 1 (24), pp. 118-129. Recuperado de: <http://www.rematec.net.br/index.php/reimatec/article/view/93>. Acceso en: 04 abr. 2018.

Salazar, J. V. F. (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. Recuperado de: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-70287-2\\_12](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-70287-2_12). Acceso en: 29 dic. 2018.

- Salazar, J. V. F., 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*. Recuperado de: <http://ciaem-redumate.org/conferencia/index.php/xvciaem/xv/schedConf/presentations>. Acceso en: 30 ene. 2019.
- Salazar, J. V. F., Neira, V., Carrillo, F., & 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*. Recuperado de: <http://ciaem-redumate.org/conferencia/index.php/xvciaem/xv/schedConf/presentations>. Acceso en: 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. Recuperado de: <https://doi.org/10.5007/1981-1322.2018v13n1p1>. Acceso en: 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 recibido el 03/08/2019.

Texto aprobado el 23/09/2019.