



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN DOCENCIA  
UNIVERSITARIA**

Herramientas didácticas innovadoras para la enseñanza de la  
matemática en la educación superior. Una revisión sistemática,  
2018–2023

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**

**Maestra en Docencia Universitaria**

**AUTORA:**

Bendezu Ceron, Rosa Maribel ([orcid.org/0000-0002-9176-5601](https://orcid.org/0000-0002-9176-5601))

**ASESORES:**

Mg. Torres Cañizalez, Pablo Cesar ([orcid.org/0000-0001-9570-4526](https://orcid.org/0000-0001-9570-4526))

Mg. Medina Gamero, Aldo Rafael ([orcid.org/0000-0003-3352-8779](https://orcid.org/0000-0003-3352-8779))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Innovaciones Pedagógicas

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos sus niveles

LIMA — PERÚ

2023

## **DEDICATORIA**

A Dios, nuestro creador y fuente de toda sabiduría, agradezco por su amor incondicional y por guiarme en cada paso de mi vida. A mis Padres, por ser mi mayor apoyo y por su incondicional amor, dedicándoles este logro que es también suyo. A mi esposo e hijas, por ser mi fuente de inspiración y por llenar mi vida de alegría y motivación.

## **AGRADECIMIENTO**

A las autoridades de la Universidad César Vallejo por brindarme la oportunidad de llevar a cabo mis estudios de posgrado en esta prestigiosa institución. Quiero expresar mi gratitud a los profesores y profesionales de la Universidad César Vallejo, quienes con su dedicación y experiencia me han guiado y apoyado en este proceso de formación académica.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
CARÁTULA	i
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE TABLAS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	12
3.1. Tipo y diseño de investigación	12
3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización	12
3.3. Escenario de estudio	13
3.4. Participantes	13
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	14
3.6. Procedimientos	14
3.7. Rigor científico	15
3.8. Método de análisis de la información	15
3.9. Aspectos éticos	15
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
V. CONCLUSIONES	29
VI. RECOMENDACIONES	30
REFERENCIAS	31
ANEXOS	39

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.	
Tabla 1	Declaración de Artículos Encontrados	17
Tabla 2	Relación de aportes según el objetivo general	17
Tabla 3	Clasificación de artículos según el año de publicación	21
Tabla 4	Publicaciones por país	22
Tabla 5	Publicaciones según la fuente de publicación	22
Tabla 6	Relación de rasgos particulares de los fundamentos teórico conceptuales	23
Tabla 7	Relación de conclusiones generadas en los artículos científicos	25

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Flujograma PRISMA	16
Figura 2 Publicaciones según la fuente de publicación	23

## RESUMEN

La presente investigación se realizó con el objetivo de determinar cuáles son los aportes sustantivos de los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación superior, a lo largo del periodo 2018-2023; para ello, se realizó una revisión sistemática de la literatura, siendo esta investigación de enfoque cualitativa y básica. Se realizó una revisión de publicaciones bajo los términos de búsqueda “Herramientas Didácticas”, se localizaron un total de 81 artículos en fuentes de búsqueda como Web Of Science, EBSCO, Dialnet, Scielo, SCOPUS y ResearchGate, luego mediante procedimientos de la revisión y los criterios de exclusión y inclusión se descartaron un total de 64 publicaciones, quedándose con 17 artículos con los que finalmente se realizó la revisión. En relación a los resultados, destacan los recursos virtuales para las matemáticas, Kahoot, Geogebra, Mathematica, Matlab, Maple y entre otros. Se concluyó que las estrategias didácticas son importantes para que el docente pueda emplearlos como recursos pedagógicos y mejorar su enseñanza, lo que contribuye con el aprendizaje de la matemática de los estudiantes en la educación superior.

**Palabras clave:** estrategias didácticas, matemáticas, innovador.

## ABSTRACT

The present investigation was carried out with the objective of determining the substantive contributions of the scientific articles on Innovative Didactic Tools for the Teaching of Mathematics in Higher Education, throughout the period 2018-2023; For this, a systematic review of the literature was carried out, this research being qualitative and basic. A review of publications was carried out under the search terms "Didactic Tools", a total of 81 articles were located in search sources such as Web Of Science, EBSCO, Dialnet, Scielo, SCOPUS and ResearchGate, then through review procedures and the exclusion and exclusion criteria, a total of 64 publications were discarded, leaving 17 articles with which the review was finally carried out. In relation to the results, the virtual resources for mathematics, Kahoot, GeoGebra, Mathematica, Matlab, Maple and among others, stand out. It was concluded that didactic strategies are important so that the teacher can use them as pedagogical resources and improve their teaching, which contributes to the learning of mathematics by students in higher education.

**Keywords:** didactic strategies, mathematics, innovative.



## I. INTRODUCCIÓN

Una de las mayores preocupaciones en el contexto educativo se encuentra relacionada con el aprendizaje de las matemáticas, considerando que la adquisición de estos conocimientos, es muy importante para la vida (Capote et al., 2022), no obstante, su aprendizaje en muchos casos no es el esperado, debido principalmente a las escasas actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas, a la falta de interés que muestran los estudiantes por considerar que su aprendizaje es aburrida e irrelevante (Santiago et al., 2023); debido también a una percepción de dificultad de aprender y aplicar las nociones matemáticas en la vida real (Tuncer y Yilmaz, 2020). Ante esta situación problemática, el rol del docente es fundamental porque recae en su labor el plantear y aplicar las herramientas didácticas innovadoras para la enseñanza (Jumbo y Caiza, 2023).

A nivel internacional, la preocupación es la misma. Durante los últimos 40 años, se ha evidenciado un declive de parte de los jóvenes en el aprendizaje de cursos o carreras científicas (Dehesa y López, 2021); tal es el caso de las matemáticas, en el que los estudiantes al considerarla como un curso difícil o complicado no efectúan un esfuerzo por aprender (Tuncer y Yilmaz, 2020); debido a ello, es que los estudiantes no logran tener rendimientos adecuados para los cursos de matemática y otros, limitando de esta forma su aprendizaje (Jiménez, 2021).

En una investigación realizada en el Ecuador, se reportó que el 20.0% de estudiantes manifestaron no gustarle las matemáticas, el 33.0% consideraron ser buenos a nivel medio en las matemáticas, el 16.0% de encuestados indicaron sentirse motivados medianamente para aprender matemáticas, el 21.0% de estudiantes también indicaron que medianamente realizan preguntas al docente cuando no lograron entender un problema matemático, evidenciándose dificultades en su aprendizaje (Lucio y Lucio, 2021).

A nivel nacional, la realidad no es distinta. Según Soto y Noboru (2019) los cursos de matemática en la percepción de los estudiantes causa malestar o dolores de cabeza, la consideran difícil de aprender y se muestran ansiosos cuando no logran resultados. En la universidad, los estudiantes tienen que resolver problemas matemáticos realizando cálculos, interpretación, análisis que demandan mayor esfuerzo. La problemática expuesta, demanda una solución para fortalecer el aprendizaje de la matemática en los estudiantes universitarios, mediante la

implementación o el uso de herramientas didácticas por parte del docente, para lograr motivar a los estudiantes.

Debido a lo expuesto, se ha considerado formular la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los aportes sustantivos de los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación superior, a lo largo del periodo 2018-2023?; y como preguntas específicas: a) ¿Cuáles son las particularidades bibliométricas de los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación superior, durante el periodo 2018-2023? y, b) ¿Cuáles son los rasgos particulares de los fundamentos teórico - conceptuales presentes en los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación Superior, periodo 2018-2023?; c) ¿Cómo están configuradas las conclusiones generadas en los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación superior, a lo largo del periodo 2018-2023?

Considerando el planteamiento anterior, la presente investigación presenta justificación teórica porque se sustentará sobre teorías y enfoques que permitirán argumentar el empleo de las herramientas didácticas para la enseñanza de las matemáticas. Entre los enfoques teóricos que se consideraron, figuran: el enfoque conectivista de Siemens, la teoría del aprendizaje ubicuo, y la teoría del constructivismo. Esta información será muy útil para investigadores que deseen contar con mayor información sobre las herramientas didácticas y la consideren como un trabajo previo.

Así también, la investigación presenta justificación en el contexto práctico, porque los resultados permitirán conocer qué herramientas didácticas emplean los docentes en relación a las dificultades del estudiante por aprender un tema específico de las matemáticas. De esta manera, los investigadores, o docentes interesados en aplicar una herramienta para su práctica pedagógica podrán apropiarse de dichos conocimientos y aplicarla a sus realidades en el ámbito de la educación superior.

De igual modo, la investigación se justifica en lo metodológico, porque el desarrollo del estudio se adecuará al enfoque cualitativo mediante una revisión sistemática de la literatura. Se empleará un protocolo PRISMA, mediante el cual se procesa o analizará la información para dar a conocer resultados óptimos, teniendo

en cuenta que se ha considerado hacer la revisión buscando artículos indizados en bases de datos como Scopus, WOS que cuentan con ranking SJR.

Para operativizar el estudio, se planteó como objetivo general: determinar cuáles son los aportes sustantivos de los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación superior, a lo largo del periodo 2018-2023; y como objetivos específicos: a) precisar las particularidades bibliométricas de los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación superior, durante el periodo 2018-2023; y, b) categorizar los rasgos particulares de los fundamentos teórico - conceptuales presentes en los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación superior, periodo 2018-2023; c) Analizar las conclusiones generadas en los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación superior, a lo largo del periodo 2018-2023.

## II. MARCO TEÓRICO

En cuanto a publicaciones internacionales se cuenta con los siguientes aportes: Soriano y Jiménez (2023) elaboraron una revisión sistemática mediante el cual buscaron conocer las prácticas innovadoras aplicadas por docentes en la educación superior, enfocándose en la revisión de artículos bajo la metodología cualitativa, en la que se revisaron 20 artículos de 1470 publicaciones de búsquedas efectuadas en Scopus y Web Of Science, cuyos hallazgos mostraron evidencia de la aplicación de herramientas innovadoras como wikis, gamificación, gamestorming y otras, aplicadas generalmente en cursos de ingeniería y ciencias, cuya implementación ha favorecido los procesos de enseñanza y aprendizaje, beneficiando a los estudiantes. Dichos aportes contribuyen en el conocimiento y el impacto que estas tienen sobre el aprendizaje de las matemáticas y otras ciencias.

Mollo et al. (2022) efectuaron una investigación con el propósito de analizar el uso de las TIC en la práctica del docente en la educación superior, para ello desarrollaron una revisión sistemática bajo el modelo prisma, efectuando la revisión de 28 artículos indexados en repositorios y base de datos especializados, cuyos hallazgos evidencian el empleo de las TIC en situaciones pedagógicas, resaltando la necesidad de construir escenarios innovadores para favorecer los aprendizajes de los estudiantes mediante las estrategias, herramientas y diversas aplicaciones tecnológicas. Dichos autores destacan también la importancia de las TIC, dado que se han documentado una serie de innovaciones para la enseñanza de las matemáticas.

Esquer y Fernández (2021) mediante la realización de una revisión sistemática, analizaron las estrategias didácticas y las herramientas tecnológicas que se emplean para la enseñanza de la enfermería, efectuando para ello un estudio cualitativo de búsqueda de información entre 2013 y 2019, cuya revisión estuvo conformada por 96 artículos publicados en Scopus, Scielo y Springer principalmente, cuyos resultados destacan que la mayoría de las publicaciones latinoamericanas refieren a las estrategias didácticas. Esta revisión ha permitido comprender que las herramientas y estrategias didácticas son cada vez más usuales y empleadas para lograr aprendizajes más efectivos y para ubicar a los estudiantes en un aprendizaje más activo.

Sandobal et al. (2021) efectuaron una revisión sistemática con la intención de conocer si la estrategia de aula invertida se aplica en la educación superior,

además, buscaron indagar sobre las técnicas y herramientas que se aplican a la ingeniería; desarrollando un estudio cualitativo de revisión sistemática, mediante el cual realizaron la búsqueda de información en ACM Digital Library, Science Direct y Springer entre otros; detectando 98 artículos, cuyo reporte muestra evidencia de la aplicación del aula virtual o Flipped Classroom para la enseñanza de los cursos de ingeniería, destacando herramientas como Moovly para la edición de videos, PlayPosit para la creación de vídeos interactivos, etcétera.

González y Molero (2021) realizaron una investigación en la modalidad de revisión sistemática, teniendo como uno de sus objetivos, identificar los diversos recursos para el aprendizaje. Para ello, los investigadores revisaron publicaciones en fuentes como Web Of Science, Dialnet y otros, logrando una revisión de 34 artículos, cuyos resultados destacan recursos como las actividades lúdicas y colectivas que permiten desarrollar la capacidad de creación, en otros casos, también destacaron el uso de las sesiones de juego cooperativos.

Montiel et al. (2020) efectuaron una revisión sistemática de literatura, con el objetivo de conocer evidencias sobre el empleo de las herramientas tecnológicas para la enseñanza de la matemática en el tema de funciones exponenciales y su inversa; para ello, el estudio contempló la revisión de 30 de 112 artículos extraídas de un proceso de búsqueda efectuado en Google Scholar y en el repositorio FUNES, cuyos hallazgos, permitieron conocer la aplicación de herramientas como Geogebra, Winplot y tableros digitales. Estas herramientas permiten a los estudiantes disponer de una serie de recursos que facilitan las operaciones matemáticas y ayudan a entender de manera gráfica las funciones matemáticas.

Granda et al. (2019) realizaron una investigación con la intención de caracterizar a las TIC como una herramienta didáctica, llevando a cabo un estudio de revisión documental en la que lograron identificar que el 100.0% de docentes hacen empleo de las computadoras para enseñar, el 100.0% también emplea los procesadores de texto y diapositivas, el 76.0% hacen uso de motores de búsqueda; llegando a la conclusión de que las TIC y en especial las computadoras son las herramientas didácticas de mayor empleo por docentes. Este estudio aporta a la investigación porque pone en evidencia que mayoritariamente los docentes acuden a las TIC aplicándolas como una herramienta didáctica generando un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes.

Por lo que respecta, a publicaciones nacionales, se cuenta con los aportes: Cenas et al. (2022) efectuaron una investigación en la modalidad de revisión sistemática a fin de conocer las herramientas tecnológicas empleadas para el aprendizaje de las matemáticas en las ingenierías, mediante la revisión de artículos publicados en principales fuentes de búsqueda académica, reportándose 41 artículos, cuyos hallazgos ponen en evidencia que la utilización de herramientas tecnológicas benefician el aprendizaje de los estudiantes. Los recursos didácticos hallados hacen referencia a una serie de componentes tecnológicos diseñados para el aprendizaje. La aplicación de estas herramientas, es una suma de plataformas de aprendizaje y software como por ejemplo para la simulación, juegos y videos educativos.

Munayco et al. (2022) desarrollaron un estudio con la finalidad de analizar la invención como herramienta para los docentes, mediante una investigación cualitativa de modalidad de revisión sistemática, en la que se revisaron 58 publicaciones, quedándose finalmente con 25 artículos que fueron analizados con protocolo PRISMA, llegándose a verificar que la invención juega un papel importante en la resolución de problemas de matemática. Es decir, mediante las herramientas didácticas se puede fomentar la creatividad, estimular el desarrollo del pensamiento crítico y una mayor capacidad para resolver situaciones problemáticas.

Cubas (2022) desarrolló una investigación con la intención de identificar las estrategias tecnológicas innovadoras que se aplican para la evaluación formativa, empleando para ello una revisión bibliográfica en la que se revisaron publicaciones de fuentes de búsqueda de impacto como Scopus, Scielo y otros, logrando identificar un total de 29 artículos, cuyos resultados muestran la aplicación de diversas estrategias, destacando la necesidad de emplearlas para la evaluación formativa de los estudiantes.

Cenas et al. (2022) participaron de la elaboración de una revisión sistemática planteando como objetivo identificar trabajos académicos en los que se muestre evidencia sobre la influencia de la aplicación de software educativo para el desarrollo de competencias matemáticas, y de acuerdo a ello, la revisión contempló la verificación de publicaciones indexadas en Scopus, Dialnet principalmente, de cuyo proceso extrajeron 25 artículos, cuyos resultados hacen referencia a la aplicación de diversas aplicaciones o softwares como GeoGebra y de otras

aplicaciones TIC que favorecen los aprendizajes de las matemáticas. Otros aportes, fueron el uso de simuladores matemáticos, la programación didáctica y el uso de software educativo como principales herramientas, llegando a la conclusión de que el empleo de estas herramientas por parte del docente, benefician al estudiante por cuanto entre sus características destaca el dinamismo, la versatilidad y otros que logran el impacto deseado en el desarrollo de competencias matemáticas.

Borja y Carcausto (2020) realizaron una investigación de revisión bibliográfica con el objeto de describir las herramientas digitales empleadas en el contexto universitario, mediante la búsqueda de información bajo el protocolo PRISMA, efectuando el proceso de búsqueda en Scopus, Scielo y otros, en el que informó la inclusión de 57 artículos, cuyos resultados, muestran evidencia que el mayor empleo de las herramientas fueron las plataformas digitales y los repositorios, concluyendo que, el uso de estas herramientas son necesarias para fortalecer la práctica docente y mejorar los aprendizajes de los estudiantes.

En relación a las corrientes filosóficas de la variable herramientas didácticas relacionadas con el contexto educativo el constructivismo es una de las más demandantes, cuyo paradigma representa un conjunto articulado de principios; esto es, el docente promueve en los estudiantes el empleo de estrategias con la intención de favorecer un aprendizaje significativo, despertando en el estudiante la curiosidad (Tigse, 2019). Por otro lado, el constructivismo está caracterizado porque integra los conocimientos actuales con experiencias cognitivas previas, vale decir, para lograr que los aprendizajes sean significativos, los conocimientos con los cuales llega el estudiante deben ser sólidos, ello significa que el docente debe fortalecer estos conocimientos, para aprendizajes nuevos y para la vida (Pineda, 2021).

Por lo que respecta al constructo de la variable Herramientas Didácticas son definidos como recursos y estrategias que emplean los docentes para fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, haciendo de este, un proceso dinámico y pedagógico y pueden ser cualquier tipo de material ya sea impreso o tecnológico, cuyo fin es la de mejorar la experiencia del estudiante a fin de lograr los aprendizajes esperados (Zambrano et al., 2021).

En la misma línea de conceptos, Salas (2022) definió a estas herramientas como aquella agrupación de actividades, materiales y recursos tecnológicos que son empleados para favorecer los aprendizajes de los estudiantes, dicho de otro

modo, las herramientas son el insumo creativo e innovador que el docente emplea para facilitar el aprendizaje, personalizando la enseñanza de acuerdo a necesidades de los estudiantes y del contexto del aprendizaje.

Por otro lado, la innovación, viene a ser el resultado de una actividad creativa cuya intención es la de provocar un cambio y en el aspecto educativo, implica emplear o implementar contenido nuevo para explicar alguna situación (Sayfullayeva et al., 2021).

Las herramientas didácticas se caracterizan por: a) interactividad, es decir, la capacidad de interacción entre el estudiante, el docente, y la información que se transmite; b) multimedia, que implica el empleo de imágenes, video, audio, y demás elementos multimedia; c) asincronismo, que implica la participación e interacción en un espacio temporal no sincronizado (Granda et al., 2019).

Otras características son: a) flexibilidad, que implica que las herramientas que se emplean para una determinada actividad, pueden ser adaptadas para emplearlas en diferentes contextos y diversas situaciones, teniendo en cuenta las necesidades de los estudiantes, así como los objetivos que el docente desea lograr; b) sistemático, ello porque estas herramientas poseen una estructura funcional que permite el aprendizaje de manera progresiva (Luque, 2020).

Para Jumbo y Gutiérrez (2023) las herramientas didácticas de tipo digital dependen de dos componentes: a nivel de software educativo, que se caracteriza porque permite diseñar actividades interactivas, implementar diversas formas de aprendizaje tomando en consideración la planificación, la ejecución y evaluación; y a nivel de hardware educativo, requiere de equipos o dispositivos tecnológicos como computadoras, laptops, celulares y otras tecnologías mediante las cuales se comparten los recursos educativos.

De acuerdo con Romero (2022) las herramientas didácticas que pueden emplearse para las prácticas docentes son de tipo visual, gráfico, auditivo, lúdico y tecnológico. Por su parte, Salas (2022) las ha clasificado en análogas o digitales. Mientras que las análogas son las que no dependen de la tecnología, cuyo ejemplo son las pizarras, libros, experimentos, entre otros; y las digitales que emplean las tecnologías. En la misma línea de ideas, Cotán (2019) afirmó que la modalidad analógica, se caracteriza por el empleo de técnicas más tradicionales y que son más directas a los estudiantes; y por el contrario, las herramientas de tipo digital, implica el empleo de software educativo, diseñado para diferentes tareas



educativas tales como mapas mentales, líneas de tiempo, u otros recursos que permiten gestionar la información.

En cuanto a las herramientas didácticas innovadoras se pueden clasificar de acuerdo con el enfoque pedagógico, de acuerdo con el objetivo, y según su naturaleza. Las herramientas de tipo pedagógico, se pueden clasificar en: herramientas para el aprendizaje activo, herramientas para el aprendizaje personalizado y herramientas para el aprendizaje colaborativo (Flores et al., 2020). Las herramientas para el aprendizaje activo son aquellas que el docente emplea con la intención de comprometer al estudiante en su propio aprendizaje, vale decir, hacer que el estudiante adquiera la responsabilidad de sus aprendizajes, de manera que el estudiante adopta una postura totalmente activa para el logro de sus aprendizajes (Lozano et al., 2020).

En relación a las herramientas para un aprendizaje personalizado, se han documentado una gran cantidad de herramientas que van desde un software de matemáticas, tutoriales en línea entre otros. Las herramientas de aprendizaje colaborativo, existen diversos aportes entre los que destacan el uso de las wiki, siendo una wiki una herramienta diseñada para la colaboración en línea, en la que el docente crea la tarea y establece el trabajo colaborativo de un grupo de estudiantes quienes tienen que resolver la tarea de manera grupal, considerando que el empleo de la wiki tiene entre sus funcionalidades la participación de los integrantes del grupo en cualquier momento en el que accedan, así como de registrar su participación mediante comentarios o añadiendo información para completar la tarea (Flores et al., 2020).

De acuerdo con Fernández y Gómez (2020) las redes sociales, son por excelencia herramientas didácticas, cuya implementación en los procesos de enseñanza y aprendizaje, permiten la gestión de conocimientos, la colaboración, siendo además una herramienta con millones de usuarios y de fácil acceso mediante los diferentes dispositivos tecnológicos. Entre las redes sociales más destacadas, y aplicadas al campo educativo, se encuentran Facebook, YouTube y WhatsApp.

Otra de las herramientas empleadas para fomentar el aprendizaje de las matemáticas son los foros virtuales, que son los medios digitales creados por el docente con la intención de buscar la participación de los estudiantes, a fin que todos contribuyan con la creación del conocimiento, apelando a la retroalimentación

y crítica del docente y del aporte del estudiante (Caseres et al., 2019). Desde la perspectiva de Camós et al. (2018) la aplicación de foros en las propuestas pedagógicas permite al docente disponer de una herramienta integradora y colaborativa, es una forma de evaluar la construcción de conocimientos, el desarrollo de la crítica de parte del estudiante.

Según el objetivo, las herramientas didácticas se clasifican en: de evaluación, de retroalimentación, de presentación, de refuerzo y de colaboración.

Las herramientas didácticas de evaluación, son aquellas que se emplean para las evaluaciones. Entre las principales herramientas se encuentran: el laboratorio virtual, cuya aplicación permite simular una situación, para ser resuelta por los estudiantes con la posibilidad de evaluar el desempeño del estudiante (Tobarra et al., 2020).

Otras herramientas didácticas para la evaluación son las rúbricas virtuales. De acuerdo con Lezcano y Vilanova (2017) para verificar los aprendizajes, se debe emplear instrumentos que puedan ser empleados en las modalidades virtuales y que garanticen que sus resultados muestren los verdaderos aprendizajes y para ello, se consideran relevantes las rúbricas virtuales. Estas rúbricas pueden estar integradas en plataformas virtuales, y son importantes porque el estudiante puede valorar o hacer juicio de desempeño en relación a sus aprendizajes (Casco y Calderón, 2020).

Las Herramientas Didácticas Innovadoras son muy importantes en la actualidad debido a varias razones, entre las que destaca la era o época del conocimiento en la que nos encontramos, la disrupción de las nuevas tecnologías y su aplicación en distintos ámbitos del campo educativo. Toda institución superior debe planificar el empleo de estas herramientas para que el docente logre mejorar su práctica pedagógica y sirva también para estimular los aprendizajes de los estudiantes (Pérez et al., 2020). Por otro lado, el empleo de recursos tecnológicos ayudan a innovar las prácticas educativas y pueden favorecer mayor inclusión, dado que la tecnología se está diseñando para crear entornos de aprendizaje más amigables y accesibles (Cagiltay et al., 2014).

En cuanto a los enfoques teóricos asociados a la variable estrategias didácticas se encuentran: la teoría conectivista de Siemens enfocada en principio a explicar el aprendizaje de estudiantes basada en la interacción y en contextos tecnológicos-digitales, sin embargo, bajo otra mirada, esta teoría también da

sustento a un aspecto pedagógico del docente; y bajo esta postura, para mejorar la práctica pedagógica, el docente juega un rol de facilitador y de construcción de conocimientos mediados por el uso de las tecnologías (Torres y Barnabé, 2020).

Otro enfoque importante, es el aprendizaje ubicuo, que explica que el aprendizaje puede ocurrir en cualquier lugar, es decir, donde se encuentre el estudiante, y puede aprender sin importar el momento, pero para que este aprendizaje sea beneficioso, el docente debe hacer uso de herramientas didácticas para proporcionar a los estudiantes, los recursos de aprendizaje necesarios para fortalecer la adquisición de conocimientos (Peña y Escudero, 2020).

En cuanto a las categorías de las herramientas didácticas innovadoras, se ha contemplado de acuerdo a la revisión de artículos, las tecnologías educativas, las estrategias pedagógicas y la finalidad social-creativa.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1 Tipo y diseño de investigación**

El tipo de investigación fue básica. Este tipo de estudios se caracteriza porque priorizan la búsqueda de la verdad, para ello, se indaga acerca de los fenómenos de estudio y el conocimiento que se adquiere sobre ellos, incrementa el ya existente, lo que permite una mayor comprensión de lo que se estudia; por otro lado, los estudios básicos también se encargan de analizar propiedades, posibles relaciones con la intención de probar teorías (OECD, 2018).

El enfoque de la investigación fue cualitativo. Los estudios cualitativos son aquellos en los que se enfoca en la subjetividad de los fenómenos que estudia, además, el estudio parte o se inicia con categorías teóricas que ayuda a aproximarse a las cuestiones empíricas (Galeano, 2020). En la misma línea de conceptos, Hernández y Mendoza (2018) afirmaron que los estudios cualitativos permiten la comprensión de fenómenos sociales, pero su característica es que trabaja con datos que son de tipo cualitativo que numéricos. Por otra parte, Maldonado (2018) señaló que a este tipo de enfoques se le conoce como estudios interpretativos, debido a que su función es la de describir, analizar y comprender la información recopilada por medios diversos.

El diseño de la investigación fue considerado de revisión sistemática. Estos estudios se caracterizan porque son una especie de resumen o síntesis de información que se precisa de forma clara, concisa y estructura que responde a una pregunta de investigación (Moreno et al., 2018). Los estudios de revisión sistemática, se basan en el protocolo **PRISMA** (Moher et al., 2009; Rethlefsen et al., 2019; Selçuk, 2019; Urrútia y Bonfill, 2010). En su versión actualizada en 2020, fue denominada PRISMA 2020, para diferenciar a su antecesora y trae consigo 27 ítems en su lista de verificación (Page et al., 2021).

#### **3.2 Categorías, subcategorías y matriz de categorización**

De acuerdo a la revisión de literatura, las categorías son: a) tecnologías educativas, b) estrategias didácticas y c) finalidad social y creativa.

En cuanto a las tecnologías educativas, hacen referencia a las estrategias y recursos pedagógicos que se dan a través o mediados por el uso de las tecnologías de información. El aprendizaje que se produce por la interacción de las tecnologías, y el empleo de estos debe fortalecer las capacidades intelectuales o pensamiento

crítico, creativo de los estudiantes (Cueva, 2020). El empleo de las tecnologías educativas, representa una oportunidad para el docente de emplear los diversos recursos y aplicar diversas estrategias para fortalecer el desarrollo cognitivo de los estudiantes (Cruz et al., 2019).

Por lo que respecta a las estrategias didácticas, estas hacen referencia a las técnicas, herramientas, métodos que los docentes emplean para lograr que los estudiantes puedan obtener un aprendizaje más provechoso. Por cuanto se refiere a la finalidad social y creativa, esto debido a que los aprendizajes en la actualidad son procesos de interacción social y muchas veces mediados por el uso de la tecnología; por otro lado, lo social significa también, la visión de la educación inclusiva y justa, para que todos tengan la misma oportunidad en sus aprendizajes.

### **3.3 Escenario de estudio**

La presente investigación debido a su orientación de revisión sistemática, recopiló y analizó artículos científicos que se encontraron indexados en repositorios y bases de datos. La búsqueda que se realizó incluyó aquellas publicaciones originales sobre las herramientas didácticas innovadoras que son empleadas en la educación superior, por lo tanto, de acuerdo a lo descrito, el escenario de estudio, son las instituciones de educación superior, es decir, universidades en cuyas carreras profesionales se dictan los cursos de matemáticas.

### **3.4 Participantes**

Para la presente revisión sistemática, los participantes del estudio, son todos los artículos seleccionados mediante un proceso riguroso bajo el protocolo PRISMA, y que cumplen con los criterios de exclusión e inclusión. La totalidad de artículos será reportada con información que incluya la temporalidad, el autor o autores, la fuente de búsqueda, el título de la revista.

#### **Criterios de inclusión**

Se incluyeron artículos originales, publicados en las fuentes como Web Of Science, Scopus, Proquest, Redalyc y Scielo. Las publicaciones serán tanto en inglés como en español de los últimos cinco años.

#### **Criterios de exclusión**

Se excluyeron artículos de revisión, metaanálisis, artículos tipo editorial u otra modalidad que no sea de investigación, así como también, aquellos artículos

que no tengan el tema de investigación, que estén incompletos, o presente alguna inconsistencia en relación a los objetivos planteados.

#### **Palabras clave**

Herramientas didácticas, enseñanza, matemáticas, innovador, Innovative teaching, pedagogical, Innovative

#### **Ecuación de búsqueda general**

En español: ("Herramientas didácticas innovadoras" OR "Herramientas pedagógicas innovadoras" OR "Herramientas de enseñanza innovadoras") AND ("Educación matemática" OR "Enseñanza de las matemáticas" OR "Aprendizaje de las matemáticas") AND ("Educación superior" OR "Enseñanza universitaria" OR "Enseñanza superior").

En inglés: ("Innovative teaching tools" OR "Innovative didactic tools" OR "Innovative pedagogical tools" OR "Innovative instructional tools") AND ("Mathematics education" OR "Mathematics teaching" OR "Mathematics learning") AND ("Higher education" OR "Tertiary education" OR "Post-secondary education").

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

En cuanto a las técnicas de la revisión sistemática se emplearon el análisis de contenido, mediante el cual, se revisó de manera rigurosa los contenidos de artículos en base a las preguntas de investigación. Los instrumentos que se emplean son la matriz de análisis de contenido (Salinas, 2020). Vale decir, se empleó una base de datos en Excel, en el que se registró la información relevante de las publicaciones y que fue de utilidad para gestionar la información y realizar los análisis cuantitativos y cualitativos.

### **3.6. Procedimientos**

Debido a la naturaleza cualitativa de la investigación, y de acuerdo a los objetivos planteados, la investigación se siguió con los siguientes procedimientos: a) selección de los recursos de información a consultar, b) estrategias para la búsqueda de información y c) descarte de artículos científicos en base a: la identificación de artículos, filtrado de artículos según criterios de inclusión y exclusión, elección de los artículos e inclusión para la revisión mediante protocolo PRISMA.

### **3.7. Rigor científico**

La presente investigación cumplió con el rigor científico mediante la aplicación de los siguientes principios: a) credibilidad, es como los resultados tienen sustento por presentar coherencia con la realidad observada; b) transferibilidad, quiere decir la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos, aplicadas en otros contextos o situaciones; c) replicabilidad, que significa que el estudio puede realizarse bajo las mismas condiciones, esperándose resultados consistentes (Rojas y Osorio, 2017).

### **3.8. Método de análisis de la información**

Para analizar la información se recurrió al protocolo PRISMA, mediante el cual los artículos seleccionados para la revisión se añadieron en una hoja de Excel cuya plantilla se diseñó para colocar los datos: nombre de los autores, título del artículo, año de publicación, revista donde se publica, repositorio donde se aloja, link de indexado, resumen, Abstract, palabras clave, tópicos, tipo de investigación, enfoque de investigación, variables de estudio, y las decisiones por las cuales se incluye o excluye un artículo.

### **3.9. Aspectos éticos**

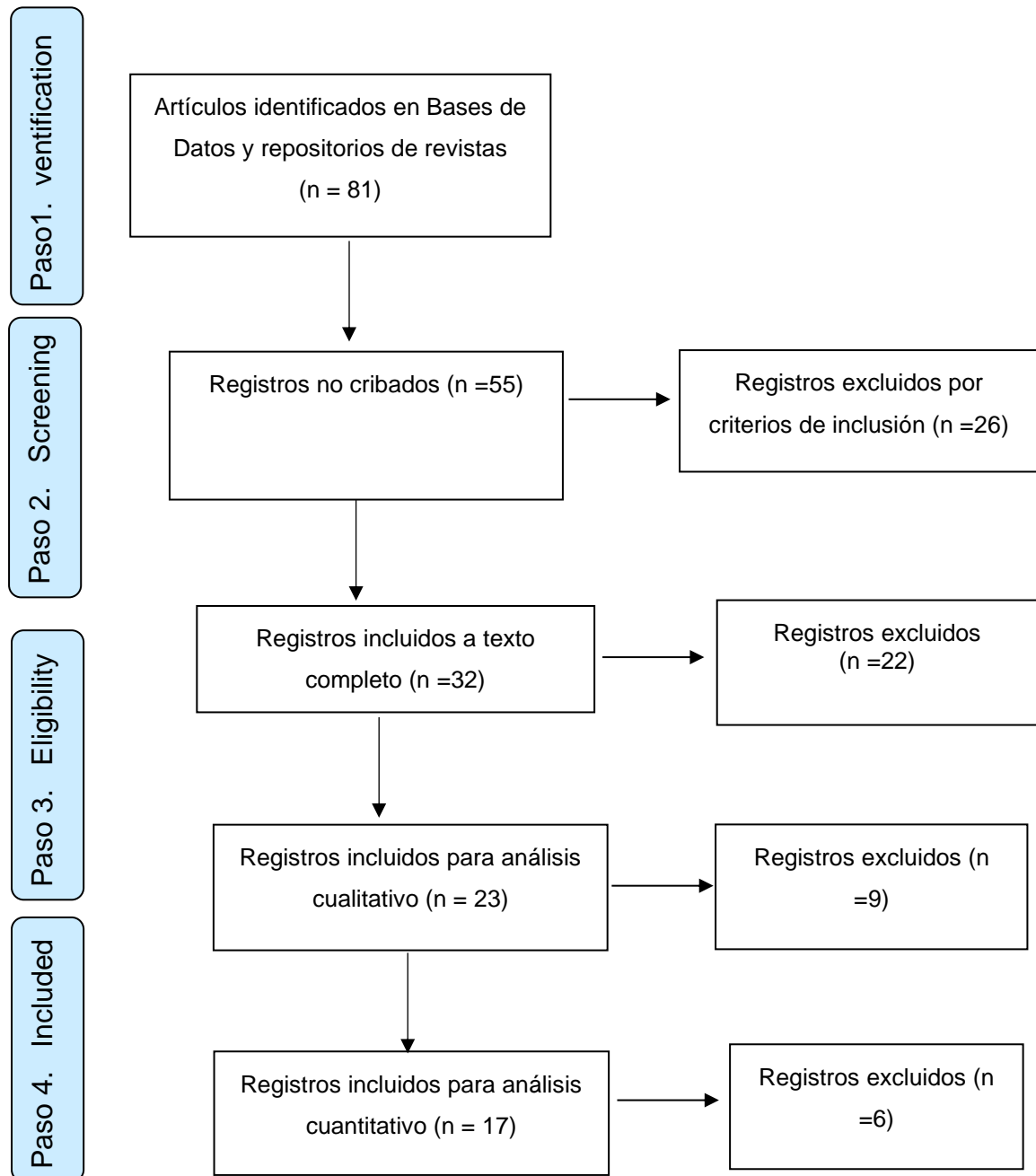
Se realizó de acuerdo a los principios éticos de toda investigación bajo los cuales se aplicaron: a) respeto de la propiedad intelectual, se respetó el aporte científico de las publicaciones, por otro lado, se respetó el citado y referenciado bajo el protocolo de redacción APA 7; b) integridad, mediante el cual, se respetó los aportes de cada autor, evitando la mala práctica o mala conducta científica; c) transparencia, porque los resultados pueden someterse a la verificación de su validez y de replicarse la metodología empleada (UCV, 2020). Además, se aplicaron los criterios de: d) confidencialidad, en el caso en el que los artículos revisados contengan datos sensibles de algún participante incluido en la revisión; del mismo modo, e) equidad, que se empleó para respaldar las decisiones de selección de artículos sin prejuicios, es decir, realizados con criterios objetivos.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo al proceso de revisión y análisis de las publicaciones, se presentan los siguientes resultados:

**Figura 1**

*Flujograma PRISMA*



Nota. Elaboración propia



**Tabla 1***Declaración de Artículos Encontrados*

Fuente	Revisados	Descartados	Incluidos
Web Of Science	18	16	2
EBSCO	5	3	2
Dialnet	16	12	4
Scielo	8	6	2
SCOPUS	24	21	3
ResearchGate	10	6	4
Total	81	64	17

En la siguiente tabla, se muestra al detalle la cantidad de publicaciones que fueron revisadas por cada fuente de búsqueda, así como también las fuentes que fueron descartadas y las que se lograron incluir en base a los criterios de inclusión y exclusión. Se resalta que de 81 artículos que se reportaron para la revisión se excluyeron 64 y quedaron solo 17.

**Resultados del objetivo general****Tabla 2***Relación de aportes según el objetivo general*

N°	Autor(es) / año	País	Aporte
1	Orellana y Erazo (2022)	Venezuela	El autor destaca la importancia del empleo de metodologías activas (aula invertida, aprendizaje basado en problemas, otros), empleo de plataformas como zoom y el uso de herramientas digitales para las matemáticas como Geogebra, Quizizz y otros.
2	Real (2019)	España	Propone un método Material Didáctico Digital – MDD en la que destaca las herramientas digitales entre ellas el vídeo quiz representando una estrategia con un

			potencial didáctico que favorece los aprendizajes del estudiante.
3	Zambrano et al. (2021)	Ecuador	Los recursos virtuales de aprendizaje pueden ser muy efectivos para apoyar el aprendizaje autónomo y el trabajo colaborativo, y pueden mejorar la accesibilidad y la flexibilidad del aprendizaje
4	Díaz (2018)	Colombia	El uso de recursos virtuales puede mejorar la calidad del aprendizaje de la estadística en la educación superior, al ofrecer una variedad de herramientas y recursos didácticos que apoyan el proceso de enseñanza y aprendizaje
5	Machaca (2022)	Perú	Promueve el uso del Kahoot como una herramienta didáctica para el proceso de enseñanza.
6	Conceição (2022)	Turkia	Destaca la importancia del uso de herramientas pedagógicas para la enseñanza de la matemática debido a la capacidad de motivar y interactuar con el estudiante.
7	Ziatdinov y Valles (2022)	Suiza	Los autores resaltan el empleo de GeoGebra como una herramienta para enseñar y aprender las matemáticas. Proporciona a los docentes los recursos necesarios para ilustrar gráfica y algebraicamente diversos temas matemáticos en la educación superior
8	Aggarwal y Bal (2020)	India	Resalta la aplicación del software diseñado para la enseñanza de las matemáticas, tales como Mathematica, Matlab, Maple y otros.

9	Calder y Murphy (2018)	Estados Unidos	Proponen el uso de las aplicaciones móviles que permiten resolver problemas matemáticos y que incentiva la resolución de manera colaborativa.
10	Masero (2022)	España	Promueve el material didáctico digital (MDD) como una herramienta útil para la enseñanza, debido a su potencial de crear materiales en diversos formatos digitales como videos, juegos y otros que permiten enriquecer los procesos educativos mediante la interacción, personalización y accesibilidad. Para desarrollar estos materiales, el investigador sugiere el empleo de recursos tales como Genially.
11	Dahal et al. (2022)	India	Examina herramientas o programas que se encuentran accesibles mediante la red ya sean de licencia libre o de paga, pero que permiten ser adoptados en los procesos de enseñanza para la matemática, estas herramientas son: Mathspad, Microsoft Matemáticas, Geogebra y otros.
12	Yang y Tambunan (2021)	España	Examino las herramientas para el razonamiento pedagógico, y determino que existe correspondencia con las fases de Sulman, lo que podría ser útil para docentes en la creación de materiales pedagógicos.
13	Ambreen y Sarwar (2022)	Pakistan	Reporta como el uso de herramientas digitales para las matemáticas mediante las tecnologías móviles, señalando que estas posibilitan el aprendizaje.

De acuerdo con el objetivo general, se han encontrado diversas investigaciones que han publicado sobre las herramientas didácticas innovadoras para la enseñanza de las matemáticas, de manera que destacan los aportes de Orellana y Erazo (2022) se centran en las metodologías para el empleo de las TIC en el ámbito educativo. Estos autores destacan la importancia de una adecuada selección de herramientas y metodologías para el uso de TIC en el aula, así como el papel fundamental de los docentes en la implementación efectiva de estas tecnologías. Orellana y Erazo ofrecen una serie de recomendaciones prácticas para los docentes en relación con el uso de las TIC en la enseñanza, incluyendo la importancia de adaptar la metodología a las necesidades de los estudiantes y la necesidad de integrar las TIC de manera efectiva.

Por otro lado, Real (2019) destaca la importancia de los materiales didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en el contexto del uso de TIC en la educación. Real resalta la importancia de la adecuada selección y diseño de los materiales didácticos para el uso efectivo de las TIC, y ofrece una serie de estrategias prácticas para los docentes en relación con la creación y adaptación de materiales didácticos para el uso de TIC en el aula. En la misma línea de propuestas, Masero (2022) destaca la importancia del empleo de los MDD, ya que estos tienen capacidad para ser reutilizados, es decir, adaptar estos recursos para situaciones o contextos diferentes, se puede replantear, es decir, innovar los recursos.

Así también, Zambrano et al. (2021) hacen referencia a algunas de las características de las herramientas TIC que permiten favorecer los aprendizajes. Estos autores destacan la flexibilidad y accesibilidad de las herramientas TIC, que permiten a los estudiantes acceder a la información y recursos de aprendizaje en cualquier momento y lugar. Zambrano et al. también señalan la importancia de la interactividad, la retroalimentación y la personalización en el uso de las TIC para el aprendizaje efectivo.

Dichos resultados, son consistentes con el reportado por Cenas et al. (2022) en cuya investigación también ha señalado que la aplicación de software educativo permite el desarrollo de competencias matemáticas, además ha destacado que las herramientas que el docente emplea son versátiles y apropiadas. En esa misma línea, Cubas (2022) ha reportado mediante una revisión de artículos, que es

necesario identificar las estrategias tecnológicas para lograr la evaluación formativa de los estudiantes. De forma similar, Mollo et al. (2022) en su investigación ha resaltado la implementación de herramientas virtuales para lograr el aprendizaje significativo. Este estudio destaca la importancia de la implementación de herramientas virtuales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, especialmente en el contexto de la educación en línea. Los investigadores también resaltan que las herramientas virtuales permiten la creación de un ambiente de aprendizaje enriquecedor que promueve la interacción y participación activa de los estudiantes.

### Reporte del objetivo específico 1: Particularidades bibliométricas

**Tabla 3**

*Clasificación de artículos según el año de publicación*

Año de publicación	n	%
2018	2	11.76
2019	1	5.88
2020	1	5.88
2021	2	11.76
2022	9	52.94
2023	2	11.76
Total	17	100.00

De acuerdo con la tabla, se logra observar que la mayor cantidad de publicaciones fue realizada en el 2022, representándose por el 52.94%, luego el 2018, el 2021 y el 2023 se realizaron igual número de publicaciones representando cada uno el 11.76%. Se puede observar también, que los últimos tres años se han realizado mayor número de publicaciones, lo que coincide con el desarrollo de la virtualidad de la enseñanza ocasionada por Covid 19, en la que se tuvieron que emplear diversas estrategias y herramientas para la enseñanza de las matemáticas.

**Tabla 4***Publicaciones por país*

País	Número	Porcentaje
España	3	17.65
Colombia	2	11.76
Suiza	2	11.76
Turkia	2	11.76
India	2	11.76
Ecuador	1	5.88
Perú	1	5.88
Estados Unidos	1	5.88
Holanda	1	5.88
Pakistán	1	5.88
Venezuela	1	5.88
Total.	17	100.00

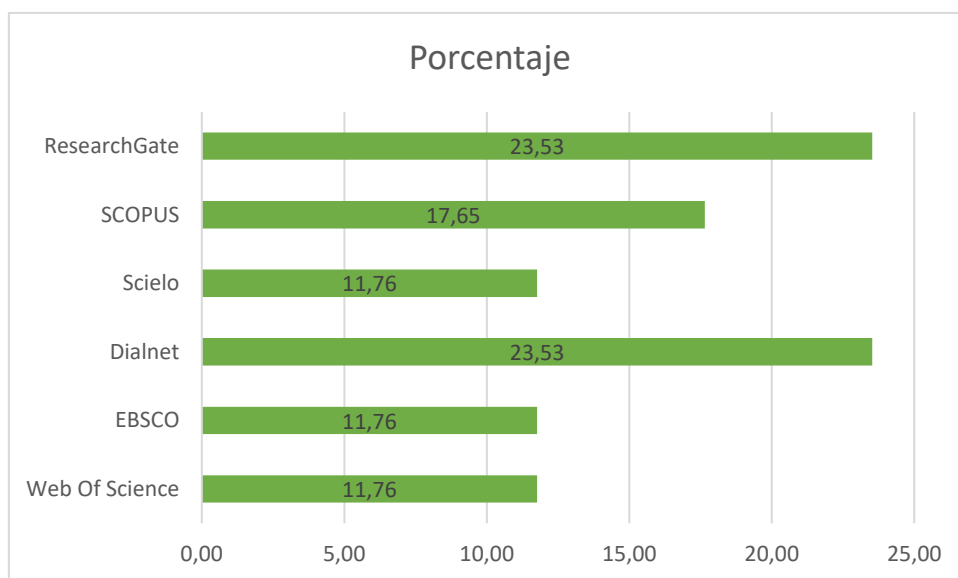
De acuerdo a lo observado, el 17.65% de las publicaciones fueron efectuadas en España, el 11.76% de publicaciones se realizaron en Colombia, India, y Suiza. Otras publicaciones fueron publicadas en menor porcentaje tales como Ecuador, Estados Unidos, Holanda, Pakistán, y Perú, cada una con el 5.88%.

**Tabla 5***Publicaciones según la fuente de publicación*

Revista	Número	Porcentaje
Web Of Science	2	11.76
EBSCO	2	11.76
Dialnet	4	23.53
Scielo	2	11.76
SCOPUS	3	17.65
ResearchGate	4	23.53
Total.	17	100.00

**Figura 2**

*Publicaciones según la fuente de publicación*



De acuerdo a lo observado, el 23.53% de publicaciones fueron localizadas tanto en Dialnet como en ResearchGate, el 17.65% de publicaciones fueron efectuadas en SCOPUS y con un 11.76% se localizaron artículos en Web Of Science, EBSCO, y Scielo.

**Reporte del objetivo específico 2: Fundamentos teórico - conceptuales Tabla 6**

*Relación de rasgos particulares de los fundamentos teórico conceptuales*

Nº	Autor(es) / año	Fundamentos teórico conceptuales
1	Conceição (2022)	La tecnología en la educación STEM se puede definir como tecnología educativa o de instrucción que se utiliza para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.
2	Speer y Eichler (2022)	Proporciona un enfoque STACK que significa que es un conjunto de sistemas que trabajan de manera conjunta para lograr una solución.
3	Ziatdinov y Valles (2022)	GeoGebra es un programa dinámico cuya característica principal que está diseñado para la enseñanza proactiva.

---

<b>4</b>	Galán et al. (2023)	Señala que los CAS son los sistemas de álgebra computacional y permiten resolver problemas matemáticos avanzados.
<b>5</b>	Dahal et al. (2022)	Define TPACK como un marco de integración tecnológica en la que se priorizan los tres tipos de conocimiento: conocimiento tecnológico, conocimiento pedagógico y conocimiento de contenido.
<b>6</b>	Orellana y Erazo (2022)	Describe las herramientas digitales móviles, como un tipo de didáctica que permite la interacción entre docente y estudiante.
<b>7</b>	Real (2019)	Los MDD son recursos pedagógicos en formato digital, que facilitan el proceso de enseñanza, estos materiales son gestionados por los docentes en relación a sus competencias.
<b>8</b>	Zambrano et al. (2021)	Los recursos virtuales son recursos educativos y son conocidas como metodologías activas de enseñanza dado que permite la interacción entre docente y estudiante.
<b>9</b>	Díaz (2018)	Describe el Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) como un recurso educativo digital, que facilita el aprendizaje, tal como lo sucede con los simuladores que brindan la experiencia de modelar la realidad.
<b>10</b>	Machaca (2022)	Define la Gamificación es el empleo de los juegos en situaciones no lúdicas, es decir para otras finalidades como la enseñanza con el fin de influenciar a los estudiantes hacia un aprendizaje más divertido.
<b>11</b>	Masero (2022)	El Material didáctico es un objeto de aprendizaje y permite que la información esté disponible en cualquier momento, para ello el docente crea dichos materiales según las necesidades educativas.

---



12	Aggarwal y Bal (2020)	Los móviles App son programas desarrollados para los celulares en el que se pueden emplear diversas aplicaciones matemáticas y son útiles herramientas para la enseñanza y aprendizaje.
13	Yang y Tambunan (2021)	El razonamiento pedagógico de Sulman que es un marco teórico que describe el proceso mental que los docentes utilizan para tomar decisiones.

De acuerdo a la información que se visualiza en la tabla 7, destacan el empleo de conceptos o sustentos teóricos tecnológicos como por ejemplo STEM que viene a ser la integración de diversas disciplinas cuyo fin es la de fomentar el pensamiento crítico, la resolución de problemas y creatividad mediante actividades prácticas en el que están vinculadas las tecnologías para los procesos de enseñanza y aprendizaje (Conceição, 2022).

Al respecto, **Soriano y Jiménez (2023)** en su artículo de revisión ha propuesto metodologías como Flipped Classroom dividiendo las clases en pequeños grupos, para que realicen una tarea o proyecto de manera colaborativa. Dicha metodología, no encaja dentro del STEM, sin embargo, es muy útil para los proyectos STEM relacionados con la matemática, ya que la tecnología STEM aplicada a la educación no se centra específicamente en aspectos cognitivos o procedimentales, sino también en el desarrollo de competencias matemáticas.

### Reporte del objetivo específico 3: conclusiones

**Tabla 7**

*Relación de conclusiones generadas en los artículos científicos*

Nº	Autor(es) / año	Conclusiones
1	Ziatdinov y Valles (2022)	Los autores concluyen señalando que la combinación de modelado, visualización y programación en Geogebra puede ser una aproximación efectiva para la enseñanza y el aprendizaje de los temas STEM.

		Además, se discuten las posibles limitaciones y desafíos en la aplicación de GeoGebra.
2	Aggarwal y Bal (2020)	El uso de herramientas de TIC permite a los usuarios aprender en cualquier lugar y momento, sin necesidad de ir a ninguna parte. Además, la forma audiovisual de aprendizaje ayuda a comprender y aprender los conceptos de manera más fácil en comparación con otras formas de aprendizaje.
3	Ambreen y Sarwar (2022)	Los docentes deben estar actualizados en sus conocimientos y habilidades en su materia, así como en las últimas herramientas tecnológicas para poder utilizarlas en su enseñanza. El uso de diferentes aplicaciones, software y gadgets mejoró el rendimiento de los estudiantes en los cursos de matemáticas
4	Speer y Eichler (2022)	Estos autores han señalado que, si bien existen recursos tecnológicos que benefician o potencian los procesos de enseñanza y aprendizaje, es necesario también que los docentes se apropien de las competencias digitales, ya que este dominio será fundamental para emplear o implementar las herramientas didácticas innovadoras.
5	Masero (2022)	Ha concluido que el empleo del material didáctico digital, requiere de una planificación de contenidos para garantizar que los procesos de enseñanza en la matemática en la resolución de problemas de programación lineal.
6	Dahal et al. (2022)	El uso de las herramientas TIC en la enseñanza de las matemáticas tiene un impacto considerable para los estudiantes. Su uso, le permite al docente diseñar el contenido adecuado de manera creativa

		y mejorar su práctica pedagógica de las matemáticas.
<b>7</b>	Yang y Tambunan (2021)	Destaca el uso de las categorías de Shulman, que son: comprensión, transformación, instrucción, evaluación y reflexión. Estas categorías son herramientas útiles para mejorar la enseñanza.
<b>8</b>	Orellana y Erazo (2022)	Destaca el uso de las estrategias didácticas a través de las plataformas virtuales y de la contribución de las metodologías activas.
<b>9</b>	Real (2019)	Los MDD permite al docente generar sus propios materiales didácticos pedagógicos de manera digital y personalizada, adaptándolos a las necesidades y características de su grupo de estudiantes.
<b>10</b>	Zambrano et al. (2021)	El empleo de herramientas digitales para la enseñanza tiene un impacto en el aprendizaje de los estudiantes, y se destaca los recursos virtuales como la mejor herramienta didáctica.
<b>11</b>	Díaz (2018)	El empleo de los simuladores permite a los estudiantes tener experiencias prácticas y realistas en entornos controlados y seguros a través del uso de herramientas digitales.
<b>12</b>	Machaca (2022)	El empleo de Kahoot por parte de los docentes, beneficio el aprendizaje de estudiantes quienes mostraron mejores calificaciones en el post test de su estudio.

Las conclusiones de las investigaciones analizadas por Ziatdinov y Valles (2022) destacan los beneficios de las herramientas didácticas para la enseñanza, tales como el aumento de la participación y la motivación de los estudiantes, la mejora en la calidad del aprendizaje y la posibilidad de personalizar el aprendizaje en función de las necesidades individuales de los estudiantes. Sin embargo, también se identifican algunas dificultades asociadas con el uso de herramientas didácticas, tales como la necesidad de una adecuada capacitación y formación de los docentes

en su uso, la falta de acceso a tecnología en algunos contextos y la necesidad de una adecuada planificación y diseño de actividades didácticas que integren estas herramientas.

Además, Aggarwal y Bal (2020) destacan el potencial del formato audiovisual en la educación, señalando que puede ser una herramienta efectiva para mejorar la comprensión y retención del contenido, así como para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes. Los autores también resaltan que el uso efectivo de herramientas audiovisuales en la educación requiere de una adecuada planificación y diseño de actividades didácticas que integren estos recursos, así como de una adecuada capacitación y formación de los docentes en su uso.

De igual manera, Ambreen y Sarwar (2022) enfatizan la importancia de la actualización constante de los docentes en el uso de tecnologías para beneficio de los estudiantes. Los autores destacan que la educación está en constante evolución y que los docentes deben estar actualizados en el uso de las tecnologías más recientes para poder brindar una educación de calidad. Además, Ambreen y Sarwar resaltan que el uso efectivo de las tecnologías en la educación no solo requiere de una adecuada capacitación y formación de los docentes, sino también de una adecuada planificación y diseño de actividades didácticas que integren estas tecnologías de manera efectiva.

Dichos resultados concuerdan con lo expuesto por **Soriano y Jiménez (2023)** cuya investigación sobre las Prácticas educativas innovadoras en la educación superior han resaltado la necesidad de que los docentes tengan suficiente capacidad en el manejo de las tecnologías, es decir, deben tener un adecuado dominio o competencias digitales para así lograr la aplicación de herramientas innovadoras y beneficiar los aprendizajes de los estudiantes.

Tales hallazgos también son concordantes con la investigación de Mollo et al. (2022) en cuya revisión: Implementación de Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación para la Educación Superior también ha resaltado la necesidad que tanto docentes como estudiantes tengan un nivel adecuado de competencias digitales.

## V. CONCLUSIONES

Después de revisar los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación superior, se puede concluir que estos ofrecen aportes sustantivos, tales como:

- Primera.** Se llegó a concluir que existe una gran variedad de herramientas didácticas que el docente puede emplear para lograr aprendizajes más significativos. Tales herramientas en su mayoría son aplicaciones de software y en línea, con acceso y disponibilidad asincrónica.
- Segunda.** Se concluyó que la mayor cantidad de publicaciones se localizaron en fuentes de búsqueda como ResearchGate y Dialnet, de igual manera, el mayor número de artículos fueron localizados en los últimos años entre 2021 y 2023.
- Tercera.** Se llegó a determinar que en los artículos se han resaltado una diversidad de conceptos, relacionados con las teorías del aprendizaje, teorías de la enseñanza, modelos de diseño instruccional entre otros.
- Cuarta.** Se identificó una serie de conclusiones importantes tales como: la implementación de las herramientas didácticas por parte del docente genera mayores aprendizajes de la matemática, del mismo modo, estas herramientas permiten el trabajo tanto individual como grupal.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- 1.** A los investigadores se les recomienda continuar explorando y desarrollando herramientas didácticas innovadoras, con el objetivo de mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Además, se sugiere que consideren preguntas de investigación adicionales relacionadas con los tipos de herramientas didácticas y sus aportes específicos
  
- 2.** A los investigadores, se sugiere consideren una variedad de indicadores bibliométricos y no bibliométricos al realizar estudios en su campo de investigación. Esto podría incluir, por ejemplo, el factor de impacto SJR, el índice H, el número de citas, el número de descargas y el número de menciones en redes sociales y otros medios de comunicación.
  
- 3.** A los investigadores, se les sugiere realizar investigaciones similares organizando los fundamentos teórico-conceptuales en categorías, según su naturaleza o características comunes.
  
- 4.** A los investigadores, se les recomienda, analizar las principales conclusiones de las publicaciones y realizar una síntesis crítica de los hallazgos encontrados. Esta síntesis debe incluir una evaluación crítica de la calidad y relevancia de los estudios revisados.

## REFERENCIAS

- Aggarwal, M., & Bal, S. (2020). Tools of ICT for learning and teaching mathematics. *Journal of Mechanic of Continua and Mathematical Sciences*, 15, 1-12. <https://doi.org/10.26782/jmcmds.2020.04.00001>
- Ambreen, Z., & Sarwar Jahan. (2022). Hybrid Learning and Teaching in Mathematics Courses Due to COVID-19. *Punjab University Journal of Mathematics*, 54. <https://acortar.link/kr4Nia>
- Borja Velezmoro, G. A., & Carcausto, W. (2020). Herramientas digitales en la educación universitaria latinoamericana: Una revisión bibliográfica. *Revista Educación las Américas*, 10(2). <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/248/2481629003/html/>
- Cagiltay, K., Cicek, F., Karasu, N., Cakir, H., & Kaplan Akilli, G. (2014). Innovative Educational Technology for Special Education and Usability Issues. En A. Marcus (Ed.), *Design, User Experience, and Usability. User Experience Design for Everyday Life Applications and Services* (pp. 155-163). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-07635-5\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-07635-5_16)
- Calder, N., & Murphy, C. (2018, julio 17). *Using apps for teaching and learning mathematics: A socio-material assemblage*.
- Camós, C. M., Lion, C. G., & Guglielmone, M. L. (2018). La tecnología como mediadora en la educación matemática: Una experiencia con ingresantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 22, 38-45. <https://acortar.link/vaZZEY>
- Capote Castillo, M., Robaina Acosta, L., & Capote Areces, M. (2022). Relaciones entre las actitudes hacia la Matemática y el rendimiento académico de los estudiantes. *Mendive. Revista de Educación*, 20(3), 1022-1035. <https://acortar.link/AhObvp>
- Casco Casco, G., & Calderón, A. D. (2020). Rúbrica, un camino para evaluar objetivamente el aprendizaje en el aula virtual. *Revista Multi-Ensayos*, 6(11), 8-12. <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v6i11.9282>
- Caseres González, E. A., Pereira Rodríguez, Z., & Pereira Rodríguez, L. C. (2019). Efecto del foro virtual sobre el aprendizaje de Cálculo Diferencial. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 21. <https://doi.org/10.24320/redie.2019.21.e30.2051>

- Cenas Chacón, F. Y., Castro Mendocilla, W., Murga Tirado, C. E., & Minez Cuba, Y. Z. (2022). Las TIC herramienta metodológica en el aprendizaje de las matemáticas en Ingenierías: Una revisión sistemática.: A systematic review. *Educatconciencia*, 30(36), Article 36. <https://tecnocientifica.com.mx/educateconciencia/index.php/revistaeducate/article/view/552>
- Cenas Chacón, F. Y., Figueroa Coronado, E. C., Cornejo Olivares, T. E., & Gutiérrez Mantilla, S. M. (2022). El uso de softwares educativos para la formación de competencias matemáticas. Una revisión sistemática. *Revista de investigación Universitaria B Universidad Nacional de Ucayali*, 12(2). <http://www.revistas.unu.edu.pe/index.php/iu/article/download/98/129>
- Conceição, A. C. (2022). Dynamic and Interactive Tools to Support Teaching and Learning. *Mathematical and Computational Applications*, 27(1), 1. <https://doi.org/10.3390/mca27010001>
- Cotán Fernández, A. (2019). *Nuevos paradigmas en los procesos de enseñanza-aprendizaje*. Adaya Press.
- Cruz Pérez, M. A., Pozo Vinuesa, M. A., Aushay Yupangui, H. R., & Arias Parra, A. D. (2019). Las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) como forma investigativa interdisciplinaria con un enfoque intercultural para el proceso de formación estudiantil. *E-Ciencias de la Información*, 9(1), 44-59. <https://doi.org/10.15517/eci.v1i1.33052>
- Cubas Coronel, L. V. (2022). Estrategias tecnológicas innovadoras en la evaluación formativa. *Tzhoeco*, 14(2), 74-80. <https://doi.org/10.26495/tzh.v14i2.2286>
- Cueva Gaibor, D. A. (2020). La tecnología educativa en tiempos de crisis. *Conrado*, 16(74), 341-348. <https://acortar.link/eATbsw>
- Dahal, N., Manandhar, N., Luitel, L., Luitel, B., Pant, B., & Shrestha, I. M. (2022). ICT tools for remote teaching and learning mathematics: A proposal for autonomy and engagements. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 2, 289-296. <https://doi.org/10.25082/AMLER.2022.01.013>
- Dehesa de Gyves, N., & López Ramírez, E. (2021). Ansiedad matemática, actitud y autoeficacia: Un estudio sobre el efecto de AppCalc en estudiantes de ingeniería. *IE Revista de Investigación Educativa de la Rediech*, 12, 45. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8628304>



- Díaz Pinzón, J. E. (2018). Aprendizaje de las Matemáticas con el uso de Simulación. *Sophia*, 14(1), Article 1. <https://doi.org/10.18634/sophiaj.14v.1i.519>
- Esquer Zárate, M. D. P., & Fernández Morales, K. (2021). La práctica docente en áreas STEM: mapeo sistemático de la literatura. *Revista Educación*, 45(1), 1-28. <https://www.redalyc.org/journal/440/44064134038/>
- Fernández Campoy, J. M., & Gómez López, N. (2020). *Las metodologías didácticas innovadoras como estrategia para afrontar los desafíos educativos del siglo XXI*. Editorial Dykinson, S.L. <https://acortar.link/5RMS0h>
- Flores-Cueto, J. J., Garay Argandoña, R., & Hernández, R. M. (2020). El uso de la wiki y la mejora en el aprendizaje colaborativo. *Propósitos y Representaciones*, 8(1). <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.447>
- Galán–García, J. L., Rodríguez–Cielos, P., Galán–García, M. Á., le Goff, M., Padilla–Domínguez, Y., Rodríguez–Padilla, P., Atencia, I., & Aguilera–Venegas, G. (2023). SODES: Solving ordinary differential equations step by step. *Journal of Computational and Applied Mathematics*, 428, 115127. <https://doi.org/10.1016/j.cam.2023.115127>
- Galeano, M. E. (2020). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Universidad Eafit.
- González Moreno, A., & Molero Jurado, M. del M. (2021). Revisión sistemática de los instrumentos y recursos didácticos de creatividad desarrollados en habla hispana. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 15(2), e1440-e1440. <https://doi.org/10.19083/ridu.2021.1440>
- Granda Asencio, L. Y., Espinoza Freire, E. E., & Mayon Espinoza, S. E. (2019). Ict as didactic tools of the teaching-learning process. *Revista Conrado*, 15(66), Article 66. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/886>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana Editores.
- Jiménez Moreno, D. (2021). Actitud de los estudiantes hacia el aprendizaje de la matemática aplicando el Proyecto Montados en Hombros de Gigantes. *Revista de Propuestas Educativas*, 3(5), 62-75. <https://doi.org/10.33996/propuestas.v3i5.251>

- Jumbo-Jumbo, C., & Gutiérrez Caiza, F. (2023). Influencia de las herramientas didácticas digitales en el aprendizaje de química inorgánica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 9915-9936. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.5183](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5183)
- Lezcano, L., & Vilanova, G. (2017). Instrumentos de evaluación de aprendizaje en entornos virtuales. Perspectiva de estudiantes y aportes de docentes. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 9(1), 1-36. <https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v9i1.235>
- Lozano, S. I., Suescún, E., Vallejo, P., Mazo, R., & Correa, D. (2020). Comparando dos estrategias de aprendizaje activo para enseñar Scrum en un curso introductorio de ingeniería de software. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 28(1), 83-94. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052020000100083>
- Lucio Villacreses, L. F., & Lucio Hidalgo, M. F. (2021). Actitud frente a las matemáticas de los estudiantes de ingeniería ambiental -UNESUM. *REFCaIE: Revista Electrónica Formación y Calidad Educativa*. 9010, 9(2), 38-52. <http://refcale.ulead.edu.ec/index.php/refcale/article/view/3346>
- Luque Gómez, S. (2020). *Selección, elaboración, adaptación y utilización de materiales, medios y recursos didácticos en formación profesional para el empleo*. ICB, S.L. <https://acortar.link/sGbJuV>
- Machaca-Huamanchorcco, E. (2022). Aplicación de Kahoot como herramienta educativa para la enseñanza. *Educación*, 31(61), 116-128. <https://doi.org/10.18800/educacion.202202.006>
- Maldonado Pinto, J. E. (2018). *Metodología de la investigación social: Paradigmas: Cuantitativo, sociocrítico, cualitativo, complementario*. Ediciones de la U.
- Masero Moreno, I. (2022). Diseño de un tutorial digital como material didáctico en la enseñanza universitaria de las matemáticas. *3 c TIC: Cuadernos de Desarrollo Aplicados a las TIC*, 11(1), 19-41. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8415577>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. (2009). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLOS Medicine*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- Mollo-Torrico, J. P., Lázaro-Cari, R. R., & Crespo-Albares, R. (2022). Implementación de Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación

- para la Educación Superior: Revisión sistemática. *Revista Ciencia & Sociedad*, 3(1).  
<https://cienciaysociedaduatf.com/index.php/ciesocieuatf/article/view/58>
- Montiel, Li., Aldana, E., & Gutiérrez, H. (2020). Revisión sistemática de las herramientas tecnológicas usadas para la enseñanza de la función exponencial y su inversa desde la modelación en población sorda. *Revista Espacios*, 41(26).  
<https://www.revistaespacios.com/a20v41n26/a20v41n26p08.pdf>
- Moreno, B., Muñoz, M., Cuellar, J., Domancic, S., & Villanueva, J. (2018). Revisiones Sistemáticas: Definición y nociones básicas. *Revista clínica de Periodoncia, Implantología y Rehabilitación oral*, 11(3), 184-186.  
<https://doi.org/10.4067/S0719-01072018000300184>
- Munayco Mesias, E., Palacios Chinga, J. A., Sánchez López, R., & Velásquez Mostacero, H. A. (2022). La invención como herramienta pedagógica para mejorar la resolución de problemas matemáticos. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(26), 1858-1876.  
<https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v6i26.457>
- Noreña, A. L., Alcaraz-Moreno, N., Rojas, J. G., & Rebolledo-Malpica, D. (2012). Aplicabilidad de los criterios de rigor y éticos en la investigación cualitativa. *Aquichan*, 12(3). <http://www.scielo.org.co/pdf/aqui/v12n3/v12n3a06.pdf>
- OECD. (2018). *Manual de Frascati 2015 Guía para la recopilación y presentación de información sobre la investigación y el desarrollo experimental*. OECD Publishing.
- Orellana-Campoverde, J. A., & Erazo-Álvarez, J. C. (2022). Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes. *Episteme Koinonia*, 4(8), 109-128.  
<http://portal.amelica.org/ameli/journal/258/2582582008/html/>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: Una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790-799.  
<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>

- Peña-Azpiri, M. Á., & Escudero-Nahón, A. (2020). Aproximaciones al aprendizaje ubicuo en ambientes educativos formales. Una Revisión Sistemática de la Literatura, 2014-2019 . *Trilogía Ciencia Tecnología Sociedad*, 12(23). <https://www.redalyc.org/journal/5343/534368694009/html/>
- Pérez Castillo, M. C., Trujillo Castro, P. G., Báez Lagunes, S., Conde Carreño, B., & Ramos Cortés, S. M. (2020). La importancia de utilizar herramientas y soportes de la comunicación en el proceso enseñanza-aprendizaje en el Instituto Tecnológico de Veracruz. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(21). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.684>
- Pineda Rodríguez, E. (2021). Estrategias didácticas constructivistas para el desarrollo de competencias genéricas en la asignatura de Biología del Nivel Medio Superior. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 8(15). <https://www.ctes.org.mx/index.php/ctes/article/view/739>
- Real Torres, C. (2019). Materiales Didácticos Digitales. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 8(2). <https://acortar.link/7W4Vov>
- Rethlefsen, M., Kirtley, S., Waffenschmidt, S., Ayala, A. P., Moher, D., Page, M. J., & Koffel, J. (2019). *PRISMA-S: An Extension to the PRISMA Statement for Reporting Literature Searches in Systematic Reviews*. OSF Preprints. <https://doi.org/10.31219/osf.io/sfc38>
- Rojas Bravo, X., & Osorio, B. (2017). Criterios de Calidad y Rigor en la Metodología Cualitativa. *Gaceta de Pedagogía*, 36.
- Romero, P. de J. (2022). *Cómo liberarse de una educación equivocada*. Magisterio. <https://acortar.link/91412t>
- Salas García, R. (2022). *Bases metodológicas para la intervención nutricional*. Editorial El Manual Moderno. <https://acortar.link/SofECG>
- Salinas F., M. (2020). Sobre las revisiones sistemáticas y narrativas de la literatura en Medicina. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 36(1), 26-32. <https://doi.org/10.4067/S0717-73482020000100026>
- Sandobal Verón, V. C., Marín, B., & Barrios, T. H. (2021). El aula invertida como estrategia didáctica para la generación de competencias: Una revisión sistemática. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 24(2), Article 2. <https://doi.org/10.5944/ried.24.2.29027>

- Santiago-Lopez, C., Farfán-Pimentel, J. F., Santiago-Lopez, C., & Farfán-Pimentel, J. F. (2023). Aprendizaje autónomo y actitudes hacia las matemáticas en estudiantes de contabilidad y finanzas de la Universidad de San Martín de Porres. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 8(1), 65-79. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v8i1.5256>
- Sayfullayeva, D. A., Tosheva, N. M., Nematova, L. H., Zokirova, D. N., & Inoyatov, I. S. (2021). Methodology of Using Innovative Technologies in Technical Institutions. *Annals of the Romanian Society for Cell Biology*, 7505-7522. <http://annalsofrscb.ro/index.php/journal/article/view/3397>
- Selçuk, A. A. (2019). A Guide for Systematic Reviews: PRISMA. *Turkish Archives of Otorhinolaryngology*, 57(1), 57-58. <https://doi.org/10.5152/tao.2019.4058>
- Soriano-Sánchez, J., & Jiménez-Vázquez, D. (2023). Prácticas educativas innovadoras en la educación superior: Una revisión sistemática. *Revista Innova Educación*, 5(1), 23-37. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2023.05.002>
- Soto Quiroz, R. I., & Noboru Yogui, D. (2019). Análisis de las dificultades que presentan los estudiantes universitarios en matemática básica. *Apuntes Universitarios. Revista de Investigación*, 9(2), 1-16. <https://www.redalyc.org/journal/4676/467662252001/html/>
- Speer, A., & Eichler, A. (2022). Developing Prospective Teachers' Beliefs about Digital Tools and Digital Feedback. *Mathematics*, 10(13), 2192. <https://doi.org/10.3390/math10132192>
- Tigse Parreño, C. M. (2019). El Constructivismo, según bases teóricas de César Coll. *Revista Andina de Educación*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.32719/26312816.2019.2.1.4>
- Tobarra, L., Robles-Gómez, A., Pastor, R., Hernández, R., Duque, A., & Cano, J. (2020). Students' Acceptance and Tracking of a New Container-Based Virtual Laboratory. *Applied Sciences*, 10(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/app10031091>
- Torres Ortiz, J. A., & Barnabé Corrêa, T. H. (2020). Aspectos pedagógicos del conectivismo y su relación con redes sociales y ecologías del aprendizaje. *Revista Brasileira de Educação*, 25. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782020250026>

- Tuncer, M., & Yilmaz, Ö. (2020). Relations Attitude Towards Mathematics Lesson, Anxiety and Academic Success. *Journal of Research in Mathematics Education*, 9(2), 173-195. <https://doi.org/10.17583/redimat.2020.4061>
- UCV. (2020). *Código de ética en investigación de la Universidad César Vallejo*. <https://acortar.link/COmGID>
- Urrútia, G., & Bonfill, X. (2010). Declaración PRISMA: una propuesta para mejorar la publicación de revisiones sistemáticas y meta análisis. *Medicina Clínica (Barc)*, 135(11), 507-511. [https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/public/uploads/PRISMA\\_Spanish.pdf](https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/public/uploads/PRISMA_Spanish.pdf)
- Yang, K.-L., & Tambunan, S. (2021, junio 22). *The tools related to mathematics teachers' pedagogical reasoning: Critical review*. <https://doi.org/10.4995/HEAd21.2021.12698>
- Zambrano Orellana, G. A., Moreira Ponce, M. J., Morales Zambrano, F. F., & Amaya Conforme, D. R. (2021). Recursos virtuales como herramientas didácticas aplicadas en la educación en situación de emergencia. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 6(4), 73-87. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7927025>
- Ziatdinov, R., & Valles, J. R. (2022). Synthesis of Modeling, Visualization, and Programming in GeoGebra as an Effective Approach for Teaching and Learning STEM Topics. *Mathematics*, 10(3), Article 3. <https://doi.org/10.3390/math10030398>

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de consistencia

Pregunta	Objetivos	Categorías	
<p><b>Pregunta general</b> ¿Cuáles son los aportes sustantivos de los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación superior, a lo largo del periodo 2018-2023?</p> <p><b>Preguntas específicas</b> a) ¿Cuáles son las particularidades bibliométricas de los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación superior, durante el periodo 2018-2023? b) ¿Cuáles son los rasgos particulares de los fundamentos teórico - conceptuales presentes en los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación Superior, periodo 2018-2023? c) ¿Cómo están configuradas las conclusiones generadas en los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación superior, a lo largo del periodo 2018-2023?</p>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar cuáles son los aportes sustantivos de los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación superior, a lo largo del periodo 2018-2023</p> <p><b>Objetivos específicos</b> a) precisar las particularidades bibliométricas de los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación superior, durante el periodo 2018-2023 b) categorizar los rasgos particulares de los fundamentos teórico - conceptuales presentes en los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación superior, periodo 2018-2023 c) Analizar las conclusiones generadas en los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación superior, a lo largo del periodo 2018-2023.</p>	Categorías	
		<b>Categorías</b>	<b>Sub categorías</b>
		Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática.	Particularidades bibliométricas de los artículos científicos.
			Fundamentación teórica-conceptuales presentes en los artículos.
	Conclusiones generales en los artículos científicos sobre herramientas didácticas.		

**Anexo 2.** Matriz de categorización

<b>PREGUNTA GENERAL</b>	<b>OBJETIVOS GENERAL</b>	<b>UNIDAD TEMÁTICA</b>	<b>CATEGORÍAS</b>	<b>SUB CATEGORÍAS</b>
¿Cuáles son los aportes sustantivos de los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación superior, a lo largo del periodo 2018-2023?	Determinar cuáles son los aportes sustantivos de los artículos científicos sobre Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación superior, a lo largo del periodo 2018-2023	Innovación pedagógica	Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática	<p>Particularidades bibliométricas de los artículos científicos.</p> <p>Fundamentación teórica-conceptuales presentes en los artículos.</p> <p>Conclusiones generales en los artículos científicos sobre herramientas didácticas</p>



### Anexo 3. Base de datos

N	Autor(es)	Título	Año	País	Título de la Revista	Web Of Science	EBSCO	Dialnet	Scielo	SCOPUS	Research Gate	SJR
1	Orellana y Erazo (2022)	Herramientas digitales para la enseñanza de Matemáticas en pandemia: Usos y aplicaciones de Docentes	2022	Venezuela	EPISTEME KOINONIA			1				No
2	Real (2019)	Materiales Didácticos Digitales	2019	España	3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC			1				No
3	Zambrano et al. (2021)	Recursos virtuales como herramientas didácticas aplicadas en la educación en situación de emergencia	2021	Ecuador	Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional			1				No
4	Díaz (2018)	Aprendizaje de las Matemáticas con el uso de Simulación	2018	Colombia	Sophia				1			No
5	Machaca (2022)	Aplicación de Kahoot como herramienta educativa para la enseñanza	2022	Perú	Educación				1			No

6	Masero (2022)	Diseño de un tutorial digital como material didáctico en la enseñanza universitaria de las matemáticas	2022	España	3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC			1				No
7	Aggarwal y Bal (2020)	Tools of ICT for learning and teaching mathematics	2020	India	Journal of mechanics of continua and mathematical sciences	-	-	-			1	No
8	Dahal et al. (2022)	ICT tools for remote teaching and learning mathematics: A proposal for autonomy and engagements	2022	India	Advances in Mobile Learning Educational Research						1	No
9	Yang y Tambunan (2021)	The tools related to mathematics teachers' pedagogical reasoning: critical review	2021	España	International Conference on Higher Education Advances						1	No
10	Calder y Murphy (2018)	Using apps for teaching and learning mathematics: A socio-material assemblage	2018	Estados Unidos	Springer						1	No
11	Wardat et al., (2023)	ChatGPT: A Revolutionary Tool for Teaching and Learning Mathematics	2023	Turkia	Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education					1		Si



## Base del conocimiento

Cod	Herramienta	Interactivo	Multimedia	Asincrónico	Flexibilidad	Sistemático	Cumple
1	Learning Management System (LMS)	x	x	x	x	X	Si
2	Pizarra del Zoom	x	x	x	x	X	Si
16	WolframAlpha MapleCloud Symbolab MathDF Mathforyou eMathHelp Math24.pro  snapXam	x	x	x	x	X	Si
17	GeoGebra	x	x	x	x	X	Si



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**ESCUELA PROFESIONAL DE MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, PABLO CESAR TORRES CAÑIZALES, docente de la ESCUELA DE POSGRADO de la escuela profesional de MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Herramientas Didácticas Innovadoras para la Enseñanza de la Matemática en la Educación Superior. Una Revisión Sistemática, 2018-2023", cuyo autor es BENDEZU CERON ROSA MARIBEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 23 de Julio del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
PABLO CESAR TORRES CAÑIZALES <b>CARNET EXT.:</b> 002562498 <b>ORCID:</b> 0000-0001-9570-4526)	Firmado electrónicamente por: PTORRESCA17 el 23-07-2023 16:33:50

Código documento Trilce: TRI - 0612026