



Sinergias educativas  
ISSN: 2661-6661  
compasacademico@icloud.com  
Grupo Compás  
Ecuador

## **Perspectivas digitales de la matemática básica en educación superior**

---

### **Digital perspectives of basic mathematics in higher education**

Mg. César Augusto -Villa Morocho  
Universidad César Vallejo  
E-mail: [cvillamo@ucvvirtual.edu.pe](mailto:cvillamo@ucvvirtual.edu.pe)  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5563-5551>

MERCEDES JOSEFINA RAMOS VERA  
Universidad César Vallejo, Docente  
[ramosve1764@ucvvirtual.edu.pe](mailto:ramosve1764@ucvvirtual.edu.pe)  
[mramos@ipnm.edu.pe](mailto:mramos@ipnm.edu.pe),  
<https://orcid.org/0000-0002-8571-8067>

ANA MARIA RAMOS VERA  
Universidad Cesar Vallejo, estudiante,  
[amramosr@ucvvirtual.edu.pe](mailto:amramosr@ucvvirtual.edu.pe)  
<https://orcid.org/0000-0001-6978-3689>,  
<https://www.scopus.com/authid/datail.uri?aythorid=57220590877>  
<https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=7yzundYAAAAJ>  
<https://scholar.google.es/citations?hl=es&user=7yzundYAAAAJ>

## **Resumen**

En este trabajo examinamos la literatura de los estudios que han realizado diversos autores como (Revelo-Rosero, Vinicio Lozano, & Bastidas Romo, 2019) entre otros especialistas sobre integración de la tecnología educativa con los procesos de enseñanza de la matemática básica que se imparten en las universidades. Se exponen los retos y perspectivas de esa integración. El objetivo es analizar el estudio de las posibles modificaciones en la enseñanza virtual de la matemática básica en el nivel superior.

**Palabras clave:** Tecnología educativa, integración, matemática básica universitaria

## **ABSTRAC**

In this work we examine the literature of the studies carried out by various authors such as (Revelo-Rosero, Vinicio Lozano, y Bastidas Romo, 2019) among other specialists on the integration of educational technology with the teaching processes of basic mathematics that are taught in universities. The challenges and perspectives of this integration are presented. The objective is to analyze the study of possible modifications in the virtual teaching of basic mathematics at the higher level.

**Keywords:** Educational technology, integration, basic university mathematics

## Introducción

Al implementarse el avance tecnológico educativo varía el aprendizaje de la matemática en las instituciones educativas en general, y en particular en las Universidades (Grisales, 2018). En el transcurso de la evolución educativa se ha ido implementando desde herramientas como el quipu en el incanato, hasta los actuales sistemas virtuales que permiten mejorar el desarrollo del conocimiento en los estudiantes de matemáticas con el uso del computador a partir de la década de los 60's. Actualmente el avance tecnológico a dado lugar a programas sofisticados, pero de fácil uso que ayudaría al estudiante poder adquirir los conocimientos desde el nivel básico en las instituciones educativas hasta los más avanzados en el campo de la investigación (López, 2017; Ríos, 2019)

Numerosos investigadores aseguran que la historia de las matemáticas tiene un papel fundamental en la comprensión de los métodos que llevarán al desarrollo de los procesos de aprendizaje y enseñanza de las matemáticas, al punto de que algunos autores afirman que su separación es imposible (León, 2017). Para el alumno ver a las Matemáticas como una actividad cultural que se ha gestionado a lo largo del tiempo genera una motivación, que le facilita comprender el origen de los conceptos y los problemas que han pretendido resolver (Aktaş y Argün, 2018; Sierra 1997 citado por León, 2017)

Diversos estudios han demostrado que las tecnologías de la Información y comunicación (TIC) no han sido aprovechadas en la enseñanza – aprendizaje de la matemática con sentido pedagógico en todos los niveles de la educación, en particular en la universidad, donde se han realizado investigaciones y que se llega a la conclusión de que si bien se conoce el manejo de las TIC, sin embargo se esperaría que en estos niveles tenga más sentido pedagógico, y aunque parezca contradictorio, docentes y alumnos le dan importancia a las TIC para diversas aplicaciones

Pero el enfoque no solo está dirigido al profesor, sino también a su formación como alumno. Es en ese sentido que los investigadores (Gonzales & Arnal-Bailera, 2020) trataron el tema basándose en un modelo pedagógico denominado PACK. Siendo los softwares como el Geogebra y Applets que complementan la tecnología educativa requerida según los mismos autores. (Padilla, Escorcía, & Conde-Carmona, 2019)

Es necesario poner énfasis que, al hablar de universitarios, no podía dejarse de lado a los adultos que se están formando para ser profesores. Existe una diferencia conceptual entre el contenido pedagógico y el c (Rincón Orozco, 2018) contenido de conocimientos de la matemática que es enmarcado por [ (Gonzales & Arnal-Bailera, 2020) (Kursch, 2021)] y [ (Gonzales & Arnal-Bailera, 2020) ] que no percibe el futuro docente.

Dentro de estos aspectos sobre la tecnología aplicada a la Educación, hay diversos autores como (Vitols, Arhipova, & Paura, 2019) (Ahn, 2019) y que se orientan por el estudiante de ingeniería, inclusive mencionan la incursión de la tecnología a los programas curriculares de la carrera de ingeniería.

Para resolver algunos problemas de aprendizaje sobre temas complejos de Álgebra lineal, no solo se debe la aplicación de la tecnología adecuada, también debe considerarse el significado del conocimiento adquirido. Las TIC más allá de los cálculos tienen que ver con la

exploración de otros fenómenos matemáticos y genera muchas representaciones matemáticas como la gráfica de lo observado mediante el uso de la computadora. (Padilla, Escorcía, & Conde-Carmona, 2019)

También se contempla como los profesores utiliza la Tecnología, en la mayoría de los casos en transmitir los conocimientos matemáticos de la forma tradicional por computadora y a lo más vídeos repetitivos (Padilla, Escorcía, & Conde-Carmona, 2019), [ (Torres Acosta & Gualdrón Pinto, 2018), (Rincón Orozco, 2018).

La caracterización del proceso enseñanza – aprendizaje es la mejora continua, por ea razón manifiestan diversos especialistas que la tecnología educativa no puede estar desligada de ese carácter. Es decir, la tecnología educativa se va adecuando al dinamismo de la mejora continua del dinamismo pedagógico (Molina, 2021).

Es indudable que, con la participación de la tecnología en la educación, exista cambios en el proceso de enseñanza aprendizaje. Los investigadores como la portuguesa Soares ponen de manifiesto un estudio para indagar el uso de las TIC por parte de los docentes.

Con el uso de las TIC en las asignaturas de matemática de las universidades, se hace un estudio de las posibles modificaciones de los métodos tradicionales y se trabaja para hacer la posible integración de la tecnología en el proceso enseñanza – aprendizaje de la matemática en la universidad, sobre todo si se tiene en cuenta los cursos avanzados de matemáticas (Rincón Orozco, 2018)

Urge la necesidad de hacer profundos cambios en el proceso de enseñanza-aprendizaje manifiestan los autores (Rincón Orozco, 2018) (Valiente Márquez, Bermúdez Morris, & Perera Cumerma, 2021)(Carabali Abata & Rivero Padrón, El proceso de aprendizaje de los números complejos mediante las TIC, 2020), Como los recursos deben adecuarse a las necesidades de los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática en la universidad en distintos contextos de la formación se deben identificar cuáles son los diferentes aspectos teóricos y tecnológicos que se deben tener en cuenta para la creación de estos recursos, cuales son el impacto y los retos y perspectivas de éstos recursos

De todo lo planteado, no podemos olvidar que estamos en épocas muy difíciles por el desarrollo de una enfermedad nunca vista como es el COVID – 19, que ha traído como consecuencia millones de niños sin participar en las clases al cual estaban acostumbrados. Y lo mismo sucede con los jóvenes y adultos de la universidad. Se necesita replantear nuevas metodologías en la enseñanza – aprendizaje para encarar ésta situación. Por supuesto que las TIC tienen mayor relevancia en este cambio. (Rincón Orozco, 2018)

## **Antecedentes**

### **Antecedentes Internacionales**

Aktaş y Argün (2018) analizaron los valores matemáticos en las prácticas en el aula en Turquía, cuyo propósito fue revelar los valores matemáticos de los profesores de matemáticas de secundaria y como estos se reflejan durante las prácticas dentro del aula. El estudio fue diseñado para que los participantes estuvieran conformados por cinco profesores de matemáticas a nivel secundaria. En dicha investigación se concluyó que a nivel individual,

los docentes tienen el valor del misterio, sin embargo, a la luz de los resultados, estos deberían dar más importancia a las actividades enfatizando la trascendencia del valor del misterio en el temario a reflexionar a nivel académico.

Izaguirre y Hernández (2015), sostuvieron que el Matlab, tiene un beneficio académico cuando se utiliza como una herramienta de apoyo en la enseñanza de la matemática, al mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. El alumno aprende a programar gráficas y ecuaciones complejas en niveles avanzados de esta disciplina.

Ortega (2002) elaboró una propuesta en su investigación educativa analizando el comportamiento de una estrategia didáctica como resultado de la incorporación en el uso del programa Derive para cálculos simbólicos dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje mediante una metodología que se basó en la experimentación e investigación matemática así como en el uso de la resolución de problemas, planteando la introducción del aprendizaje colaborativo así como el empleo de páginas web y el correo electrónico como implementos complementarios. Su investigación permitió contrastar las bondades que ofrece el programa de cálculo simbólico Derive; conduciendo los procesos de enseñanza hacia un aprendizaje.

Mosquera (2017), hizo una evaluación de los softwares matemáticos MalMath, Symbolic y Graphed como implementos en la enseñanza y aprendizaje del cálculo diferencial, dentro de la parte técnica, la interfaz, la usabilidad y las funcionalidades matemáticas como fortalecimiento de las competencias matemáticas asociadas a dicha asignatura, encontrando la existencia de múltiples alternativas de aplicación con instrumentos tecnológicos móviles que permiten no solo el reforzamiento de las competencias matemáticas y conceptos en el área del cálculo, sino que muestra la necesidad de valorar el tipo de contenido que el software emplee para su respectiva enseñanza.

Machado (2016), realizó una investigación exhaustiva sobre la eficiencia del programa Derive como instrumento de las TIC dentro de la enseñanza de las matemáticas en alumnos de cálculo para el uso de la factorización, cálculo del límite, derivadas, integrales, polinomios de Taylor y la representación gráfica en 2D y 3D; concluyendo en el dinamismo que este programa propone para la enseñanza - aprendizaje de distintas temáticas en los alumnos universitarios, determinando cuatro fases en el proceso de aprendizaje.

Dervemal et al. (2018) sostuvieron en su investigación sobre la relación entre los Sistemas de Tutoría Inteligente (ITS) y las Líneas de Producto de Software (SPL), como complemento y sustitución de los modelos clásicos de enseñanza. Mostraron que el modelo ITS al agregar elementos de juego a contextos de aprendizaje en línea tienen el poder de involucrar a los estudiantes e impulsar los comportamientos de aprendizaje deseados. En tal sentido al usar un modelo ontológico de características basado en tecnología flexible a su uso, puede apoyar la evolución de la plataforma SPL en tiempo de desarrollo y la reconfiguración de las características que se incluirán en un producto en particular en tiempo real.

Chimalakonda y Nori (2020) hacen un análisis sobre la necesidad de modelar sistemáticamente diferentes aspectos del diseño instruccional como ontologías modulares de modo que estas se puedan componer juntas para representar un diseño instruccional y sus variantes; es decir una ontología para la modelación de metas, el proceso de instrucción y el material instructivo en adultos. En ese sentido Chimalakonda y Nori establecen que es fundamental trabajar con múltiples partes interesadas, como maestros, proveedores de contenido, diseñadores de instrucción e ingenieros de software para la implementación

exitosa de una infraestructura a gran escala para tecnologías educativas.

## **1.2. Antecedentes Nacionales**

Las tesis doctorales de Flores (2016) y Apaza (2019), demostraron las ventajas y beneficios del software matemático GeoGebra experimentado en las aulas de 4to grado de secundaria (Instituto Educativo Micaela Bastidas, Callao. 2015) y tercer grado de secundaria (Instituto Educativo Paulo VI, Paucarpata- Arequipa, 2018), respectivamente. En ambos casos resaltaron que mejoró el aprendizaje de la competencia en matemática, en los mencionados centros educativos.

En su investigación Carapaz (2015) estableció que el uso del software matemático como es el Matlab, en su uso como instrumento didáctico para el aprendizaje de las ciencias matemáticas, es conducente al fortalecimiento de los conocimientos de estudiantes de la Carrera de Física y Matemática, de la Universidad Técnica del Norte; favoreciendo de igual forma a la formación de nuevos docentes, por medio del desarrollo de un módulo didáctico. En base a este trabajo se quiso lograr una excelente afinidad en el uso del software Matlab para complementar el estudio de las ciencias exactas y experimental

Ríos y su equipo de investigación (2017), lograron analizar el nivel de influencia del software matemático Matlab en el aprendizaje en el cálculo diferencial avanzado en los Estudiantes de Ingeniería, desarrollando la tesis basada en los contenidos de matemática superior más que definidos, y que comprendían la comunicación matemática, el razonamiento y la demostración, las capacidades de aprendizaje, la resolución de problemas, y el diseño cuasi experimental sobre una muestra de 32 estudiantes. El resultado que se halló sobre la capacidad de aprendizaje, así como el razonamiento y su demostración, dieron como resultado que el software Matlab influye en el rendimiento académico de los estudiantes de ingeniería.

Chambilla (2017), demostró a través de su investigación que al usar el software matemático Derive, este influye de manera significativa en el aprendizaje de las matemáticas en estudiantes del tercer grado de educación secundaria. Su investigación verificó que el aprendizaje de las ecuaciones e inecuaciones de segundo grado con el uso del programa informático Derive tiene una influencia significativa positiva en los estudiantes, en comparación al utilizado con los métodos tradicionales de aprendizaje.

Angulo (2017), preciso que dentro de la carrera de Ingeniería, el software matemático tiene una influencia directa y positiva en su aprendizaje del Cálculo, sin embargo pudo determinar que existe una diferenciación entre aquellos estudiantes con conocimientos tecnológicos y estudiantes de orígenes indígenas sin mayor conocimiento en el mismo; con lo cual determinó la importancia de en el aprendizaje tecnológico previo al conocimiento de las matemáticas por intermedio del empleo del software matemático.

Zenteno et al. (2020), ensayan un análisis del software Micro Mundos Pro, en el que evaluaron la efectividad en la aplicación del software educativo en el aprendizaje de las matemáticas en alumnos de educación básica, concluyendo que existe de forma integral una influencia directa y positiva en el aprendizaje de las matemáticas con la aplicación del software educativo diferenciando un antes y un después en la introducción de este mecanismo para la educación.

Villalonga (2017), en su tesis doctoral manifiesta que la resolución de problemas es muy importante, y el docente tiene que capacitarlo en todo lo que aprende. Para ello aplica su trabajo en diferentes centros Educativos de la ciudad de Barcelona, España; obteniéndose resultados favorables para aquellos estudiantes que se prepararon en problemas matemáticos con respecto a los que no lo hicieron.

De acuerdo con Vega (2018) para generar mejores competencias en estudiantes jóvenes en el área matemática, se requiere basar la enseñanza en nuevas tendencias de la filosofía matemática adoptando un modelo epistemológico adecuado, de acuerdo al tema con que los docentes reflexionen, exploren y se apropien de supuestos sobre las matemáticas, como su historia, cultura, distintos recursos lingüísticos y expresivos para plantear y resolver problemas. De las diferentes posturas filosóficas, los docentes con experiencias son los que se adaptan al constructivismo, y al respecto existe una opinión contraria en los docentes en formación.

## **Materiales Y Método**

El presente trabajo corresponde a una línea de investigación denominada Gestión educativa, de enfoque cualitativo, y consiste obtener información partiendo de la búsqueda en la base de datos como: Google académico, Scielo, La Tin Dex, Ebesco, Scopus, Mardones (2018). Para hacer un estudio fenomenológico, a base de preguntas sobre la esencia de las experiencias que es común a varias personas que lo experimentan (Hernández, 2016).

El desarrollo del trabajo se justifica porque al existir software matemático a niveles de educación superior, éstos funcionan como herramientas que están en la tecnología de la información y comunicación (TIC) y son utilizados en la presentación de tareas, motivando al estudiante en el aprendizaje significativo de la matemática (da Silva, 2015; Bermeo, 2017), Los alumnos estarían motivados para trabajar en equipo y mejorar su rendimiento académico (Ortiz, 2016). Los logros alcanzados en una investigación del proceso de aprendizaje de los estudiantes de ingeniería en las universidades UTP del Perú y la Facultad de ingeniería mecánica de la UNI, dieron muestras de una mejora en el rendimiento académico usando las TICS.

De la exploración, surgen las categorías: a) Surgimiento de la tecnología educativa desde los Quipus (Díaz, 2019); b) Evolución de los métodos educativos y sus sub categorías: teoría conductista, teoría cognitiva, teoría constructivista, teoría socio cultural; c) Implementación de las TIC; y d) Surgimiento del software matemático

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

A la pregunta **¿Tiene relevancia el uso de la tecnología en la enseñanza aprendizaje de la matemática?**, diversas opiniones dan respuesta según la siguiente tabla

**Tabla 1**

*Evidencias Científicas Sobre el Uso de la Tecnología en la Enseñanza Aprendizaje de la Matemática Identificando Autores, Contexto, País y Conclusión*

AUTOR	CONTEXTO	PAÍS	CONCLUSIÓN
-------	----------	------	------------

(Arévalo Briones, Pastrano Quintana, Y.) 2020	Prácticas preprofesionales y la tecnología en la universidad técnica de Quevedo en Ecuador	Ecuador	Con la tecnología la práctica preprofesional, se debe evaluar por competencias
Gonzales  (Gonzales y Arnal-Bailera, 2020)	Información sobre 94 profesores en la Universidad de Zaragoza, analizando los datos con el modelo TPACK	España	No se aprovechó la tecnología para resolver los problemas de números racionales.  Los estudiantes tienen un bajo nivel de desarrollo tecnológico  Deben usarse software adecuados para cálculo y gráfico como el GEOGEBRA.
Kursch  (Kursch, 2021)	Impacto sobre una demostración única sobre el uso de las TIC en la enseñanza de los estudiantes de andrología realizada en la universidad de Praga, República	República Checa	El uso de las TIC es una herramienta útil para comprender el currículo y programas en profesores en formación
Zeidmane  (Zeidmane, 2020)	Relevancia sobre el estudio de la inclusión de las TIC en el estudio de matemáticas, promueven el desarrollo de las habilidades de Ingeniería	República Checa	El estudiante desarrolla habilidades en comunicación técnica y trabajo en equipo
Vitols  (Vitols, Arhipova y Paura, 2019)	Análisis en la creación de programas en la especialidad de Ingeniería con especialidad en las TIC	Republica Checa	1. Las universidades estudiadas cumplen con las pautas de ACM/IEEE  2. El cumplimiento es significativo para las tres universidades de Lituania: LLU, Debrecen y Ostravan

Revelo - Rosero (Revelo-Rosero, Vinicio Lozano, y Bastidas Romo, 2019)	Encuesta a docentes y alumnos de unidades educativas del Ecuador y consulta a expertos	Ecuador	La mayoría de los encuestados tienen opiniones negativas sobre la integración de la tecnología a la enseñanza – aprendizaje. Los expertos llegan a la conclusión de que mejora el aprendizaje y recomiendan su uso en toda instituciones educativas
--	--	---------	---

**Fuente:** Elaboración Propia

Los investigadores Antonio Gonzales de la Universidad de Sevilla y Alberto Arnal-Bailera del Departamento de matemática opinan que “El uso de tecnología en la enseñanza de las matemáticas tiene una especial importancia debido a la capacidad de esta para promover que los estudiantes activen procesos matemáticos básicos” ; así por ejemplo el estudiante está habituado en aplicar fórmulas en expresiones algebraicas como son los problemas con ecuaciones de segundo grado, pero en ecuaciones de cuarto grado muchas veces no puede despejar la variable incógnita a través de un algoritmo que se puede formular con la tecnología digital. (Gonzales & Arnal-Bailera, 2020)

Diversos investigadores ponen de manifiesto las dificultades que tiene el profesor en formación para integrar la tecnología con la enseñanza. Se hace referencia a un nuevo modelo denominado TPACK, que se refiere tanto al conocimiento pedagógico como al conocimiento de contenido aplicando la tecnología adecuadamente . Todos los autores de las diferentes revistas tienen esa opinión, aunque haciendo hincapié de saber utilizar la tecnología de la información y comunicación adecuadamente, vale decir tanto el profesor como el alumno deben ser conscientes de sus propios conocimientos con la finalidad de dar un impulso coherente a la enseñanza-aprendizaje, tal como lo señala el (Kursch, 2021), cognitiva, conativa y emocional.

La complejidad con que torna la ciencia matemática, hace necesario que se aplique nuevas herramientas tecnológicas que hagan posible su integración en las universidades para su comprensión tal como lo hace ver el cubano Jorge Luis Valiente Márquez al manifestar el impacto que tiene la integración de las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, un ejemplo experimental con el curso de Matemática III en la carrera de Informática de la Universidad Tecnológica de la Habana José Antonio Echevarría. (Valiente Márquez, Bermúdez Morris y Perera Cumerma, 2021)

Pero el uso de las TIC vas más allá del apoyo integrador de la Educación Matemática a nivel de pregrado. También hoy en día las TIC son importantes en la investigación a nivel de post grado. Por ejemplo, un estudiante de maestría o doctorado, o cualquier investigador puede hacer un control automatizado de las investigaciones que realiza, teniendo directamente la información de diversas fuentes confiables que brindan las revistas indexadas y que pueden

ser fichadas haciendo uso de software como Mendeley desktop y en tiempo real. (Cheng, 2021)

### ¿Cuál es la actitud que tiene el docente en formación hacia el uso de las TIC?

Diversas opiniones dan respuesta según la siguiente tabla:

**Tabla 2**

*Evidencias Científicas* actitud que tiene el docente en formación hacia el uso de las TIC  
*Identificando Autores, Contexto, País y Conclusión*

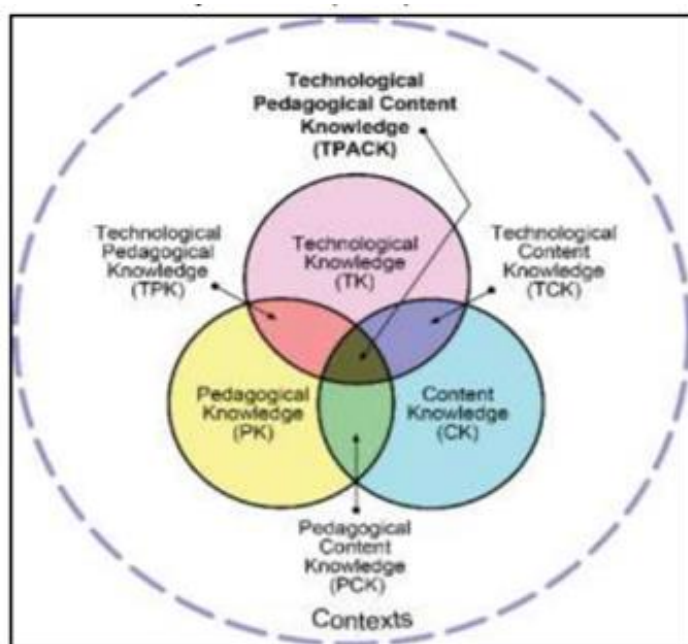
AUTOR	CONTEXTO	PAÍS	CONCLUSIÓN
Ahn K [5] (Ahn, 2019)	Un curso universitario en la Facultad de Estudios Generales, Universidad de Seokyoeng, Corea del Sur	Corea	Se aplica el método que combina el aula invertida con la lectura en los cursos universitarios. Si el problema es complejo, aprenden a programar y luego estudiando el algoritmo que resuelve el problema, puedan resolver el problema complejo dado.
[6] (Padilla, Escorcia, & Conde-Carmona, 2019)	la formación en TIC de profesores de matemáticas de instituciones educativas del Distrito de Barranquilla	Colombia	La formación de los profesores en cuanto a las TIC es limitada no dándose la integración con las prácticas pedagógicas
José Arturo Molina Mora [7] (Molina, 2021)	La introducción de las TIC en un curso de Cálculo II de la Universidad de Costa Rica, Costa Rica	Costa Rica	Después de 8 años de experiencia, se observa una integración entre la tecnología y la pedagogía en la aplicación del método constructivista

Gisele Soares Lemos Shaw (Shaw, 2019)	Se investigó sobre el uso de las TIC en la formación docente	Brasil	Las TIC pueden ayudar a la formación del docente. El docente no se siente preparado para enseñar con las TIC
Luis Zambrano Vacacela (zambrano, 2021)	Existe una pobre infraestructura de las TIC en el contexto de enseñanza de la Matemática. El docente tiene un término medio de conocimiento de las TIC	Ecuador	Relevante es que se busca incorporar whatsapp en una plataforma de enseñanza que es útil en época de pandemia. Falta de capacitación y calidad docente en manejo de las TIC, por lo que tiene disminución en su inteligencia emocional

**Fuente:** Elaboración Propia

En el contexto de la educación matemática actual, el docente debería jugar un papel importante en el aprendizaje; aunque se ve limitado por varias razones, destacándose la pobre formación en los conocimientos tecnológicos acompañados del error que tienen en su uso para la enseñanza de la matemática, trayendo como consecuencia la casi nula integración de la tecnología con la pedagogía tal como concluyen los investigadores que se muestran en la tabla 2. Y esta observación sale a la luz cuando por necesidad de que continúe el servicio educativo, en época de pandemia. La mayoría de los casos el docente siente la necesidad de prepararse para la enseñanza en general y ser creativo para la enseñanza de temas importantes de la disciplina matemática (zambrano, 2021)

La investigación sobre un modelo que desarrolló Punya Mishra y Matew entre 2007 y 2009, se basa en la combinación de tres variables en las que cada docente debe formarse conocimiento tecnológico (TK), conocimiento pedagógico (PK) y conocimiento del contenido (CK), Las siglas son representativas T es tecnología, C contenido, y K es de Knowledge (conocimiento). Y la sigla para el modelo completo es TPACK, donde la A es la primera letra de AND ( que es la “y” de la conjunción). Aplicando éste modelo, el investigador Kursch manifiesta la dificultad que tiene el docente al no usar adecuadamente la tecnología y le permita dar explicaciones significativas de conceptos matemáticos relevantes como en los sistemas numéricos denominados números racionales. Kursch llega a la conclusión de que “... las TIC en la enseñanza como herramienta para comprender el currículo es un medio eficaz e influye en los cambios y actitudes hacia el uso de las TIC” (Kursch, 2021)



**Figura 1**

*Modelo TPACK. Mishra y Koehler (2006)*

En problemas de matemáticas que son muy complejos, (Ahn, 2019) aplica el método que combina el aula invertida con la lectura en los cursos universitarios, donde los estudiantes, aprenden a programar y luego estudiando el algoritmo que resuelve el problema, puedan resolver el problema complejo dado. En otras palabras, el alumno aprende analizar procesos de un problema complejo de matemáticas. De la misma idea es Padilla, quien hace extensivo en la aplicación de la tecnología a los profesores, quienes haciéndose un análisis con el modelo TPACK, se llega a la conclusión que el docente es limitado en el manejo de las TIC, no dándose la integración de la tecnología con las prácticas pedagógicas (Padilla, Escorcía, & Conde-Carmona, 2019).

La investigadora Gisele Soares (Shaw, 2019) investigó sobre el uso de las TIC en la docencia, manifestando que el profesor no se siente preparado para emplear las TIC en sus clases. Aunque la introducción de las TIC en un curso de matemáticas denominado Cálculo II, llevado a cabo en la Universidad de Costa Rica, después de 8 años de experiencia, se observa una integración entre la tecnología y la pedagogía en la aplicando el método constructivista (Molina, 2021)

Como resultado de ésta investigación se llegó a la conclusión de que la tecnología educativa influye en el universitario en diversas formas de aprendizaje en general, habiendo un reto desde el punto de vista cognoscitivo, pues existe planteamientos para lograr aprendizajes significativos de la matemática a nivel universitario con recursos de tecnología educativa, es necesario incorporar en los currículos de formación las TIC, no solo en la formación del alumno, sino también en la de los profesores quienes deben realizar la transformación de los métodos tradicionales, con el apoyo de la nueva tecnología educativa.

El docente que investiga sobre los entornos virtuales del aprendizaje de la matemática, y se plantea que se debe cambiar los currículos y la enseñanza tradicional a una construcción del conocimiento por competencias, para después experimentar con la tecnología de la información y comunicación. (TIC).

Como menciona el investigador Marín, con la integración pedagógica, didáctica y las TIC en el proceso de enseñanza aprendizaje, mejoran las habilidades, destrezas y aptitudes del docente universitario (Giraldo Marín, 2021)

### ¿El uso de las TIC es motivador para aprender matemáticas en la Universidad?

Diversas opiniones dan respuesta según la siguiente tabla

**Tabla 3**

*Evidencias Científicas sobre las TIC y la motivación para aprender matemática en la universidad Identificando Autores, Contexto, País y Conclusión*

AUTOR	CONTEXTO	PAÍS	CONCLUSIÓN
Galán Figueroa (Galán Figueroa, Hernández, Espinoza y Cordero, 2020)	Docentes de la universidad de Andalucía	España	Pobre integración de las tecnologías al proceso de enseñanza aprendizaje en nivel superior
Torres Acosta C A (Torres Acosta y Gualdrón Pinto, 2018)	Las TIC en el proceso de resolución de problemas del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza de la ciudad de Cúcuta	Colombia	Se aplicaron las TIC para fortalecer la resolución de problemas de expresiones algebraicas del 8vo, grado del Instituto Camilo Daza, obteniéndose notables progresos.
Rincón Orozco, AL (Rincón Orozco, 2018)	Resolución de problemas matemáticos en los estudiantes del Instituto Técnico La Cumbre del municipio de Florida blanca a través de una estrategia didáctica mediada por TIC	Colombia	Aplicando las recomendaciones del libro “Resolución de Problemas” de Polya, y con fines de una mejora en el aprendizaje, se integró a las TIC, notándose un gran avance
Valiente Márquez, Jorge Félix (Valiente	Las TIC en el proceso de enseñanza – aprendizaje		Con la integración de las TIC, mejoró notablemente

Márquez, Bermúdez Morris, y Perera Cumerma, 2021)	de Matemática III	Cuba	el rendimiento de Matemática III. El estudiante fue motivado para trabajar en equipo
Carabali Abata, A (Carabali Abata y Rivero Padrón, El proceso de aprendizaje de los números complejos mediante las TIC, 2020)	Las redes digitales juegan un papel importante en la investigación de la enseñanza aprendizaje de los sistemas numéricos: Números complejos	Ecuador	Se tiene una buena motivación para el docente y el educando a través de los entornos virtuales, en la enseñanza de los números complejos.  Se cumple la teoría de Vigotsky
Grisales-Aguirre (Grisales-Aguirre, 2018)	Se hace un análisis sobre los entornos virtuales del aprendizaje de la matemática, y se plantea que se debe cambiar los currículos y la enseñanza tradicional a una construcción del conocimiento por competencias, para después experimentar con la tecnología de la información y comunicación. (TIC)	Colombia	Las TIC han desarrollado los entornos virtuales del aprendizaje, y se ha fortalecido el método del constructivismo, generando una motivación tanto en los estudiantes como en los docentes de todos los niveles en la apropiación de la matemática, se tiene la perspectiva de que con las TIC la enseñanza es dinámica
<b>Jiménez Yaima</b> (Jiménez Guerra y Ruiz González, 2021)	La dificultad que enfrentan los estudiantes de América Latinas por la afección del virus COVI 19, ha dado lugar a replantear nuevas formas de enseñanza a distancia,	Cuba	Plan de contingencia en las universidades.  Preparar a los docentes universitarios en el manejo de las TIC

**Fuente:** Elaboración Propia

Los investigadores (Revelo-Rosero, Vinicio Lozano, & Bastidas Romo, 2019) y (Galán Figueroa, Hernández, & Espinoza Cordero, 2020) están de acuerdo en que las TIC han producido importantes cambios en la Sociedad, tocándole a la Educación conducir el desarrollo de la tecnología, la opinión de ambos se ve reflejado por la negatividad de alumnos y profesores. Quienes manifiestan la falta de conocimiento acerca de las TIC i/o aspectos didácticos pedagógicos de la matemática. Todo esto produce una debilidad en la integración de las tecnologías digitales en los procesos de enseñanza aprendizaje como es bien señalado por Galán entre otros, que repercute a nivel universitario (Galán Figueroa, Hernández, & Espinoza Cordero, 2020).

Un grupo de investigadores de la Facultad de estudios generales, de la Universidad de Seokyoeng, de Corea del Sur, han abierto en curso universitario para mejorar las habilidades de matemáticas básicas de los alumnos del primer ciclo universitario de ciencias e ingeniería. El autor manifiesta que los alumnos están cambiando rápidamente, trabajan en equipo, y se encuentran desarrollando su creatividad, es decir están familiarizados activamente estudiando en cooperación. Incluso el docente puede llevarles material como son los vídeos avanzados en línea, para que los estudiantes puedan verlos con anticipación a la clase respectiva, método bastante conocido con el nombre de **Flidpped Learning**, Y de esta manera los alumnos pueden aprender de manera cooperativa (Ahn, 2019). De la lectura hecha a las revistas seleccionadas, también son de la misma opinión, aunque les falta poner énfasis a la motivación, que es una parte vital para el proceso enseñanza-aprendizaje, donde se destaca el modelo TPACK, que también motiva a los agentes educativos cuando se compenetran con la investigación a través de las TIC.

Las TIC en la enseñanza de los Institutos Camilo Daza en Cúcuta y La Cumbre del municipio de Florida Blanca en Colombia, incrementaron las TIC a sus clases de matemáticas, dando lugar a buenos resultados (Torres Acosta & Gualdrón Pinto, 2018) y (Rincón Orozco, 2018).

En Cuba, Valiente Márquez, realizó una integración de la tecnología con la pedagogía y los conocimientos del curso básico denominado Cálculo III, con buenos resultados, superando las expectativas de la dificultad que presenta el curso por su complejidad. Y un aporte muy importante, es que los alumnos lo realizaron con mucho entusiasmo, siendo el elemento motivador el uso de la tecnología (Valiente Márquez, Bermúdez Morris, & Perera Cumerma, 2021).

Carabali Abata, manifiesta que Las redes digitales juegan un papel importante en la investigación de la enseñanza aprendizaje de los sistemas numéricos: Números Complejos (Carabali Abata & Rivero Padrón, El proceso de aprendizaje de los números complejos mediante las TIC, 2020). Se tiene una buena motivación para que el docente y el educando a través de los entornos virtuales, aplique el método constructivista.

En estos tiempos de pandemia diversos investigadores hacen análisis sobre el reforzamiento que realizan las TIC a las competencias educativas.

En el mismo sentido, Grisales – Aguirre, manifiesta que, al hacer un análisis sobre los entornos virtuales del aprendizaje de la matemática, y se plantea que se debe cambiar los currículos y la enseñanza tradicional a una construcción del conocimiento por competencias, para después experimentar con la tecnología de la información y comunicación. (TIC) (Grisales, 2018). En efecto, existe la tendencia que, en todos los niveles de educación, y en particular en el nivel superior, la metodología activa del constructivismo, se fortalece con el

intervención de las TIC. Por último, existe una motivación muy grande en éstos últimos años, y es de salud. En todo el mundo por precaución, los estudiantes deben recibir clases en su domicilio. Al respecto Yalma Jiménez de Cuba, manifiesta “La dificultad que enfrentan los estudiantes de América Latinas por la afección del virus COVI 19, ha dado lugar a replantear nuevas formas de enseñanza a distancia”; ¿Cómo hacerlo?, es un problema latente, pero que recomienda hacer “ Plan de contingencia en las universidades”. Así, por ejemplo, el docente debe nivelarse en la tecnología educativa y aplicar diversos aspectos como el económico y la misma salud (Jiménez Guerra & Ruiz González, 2021).

El investigador Charles Roy Maldonado, ha publicado resultados sobre el apoyo de las TIC, en la docencia universitaria, concluyendo que las TIC son algo más que una herramienta de apoyo. Las TIC pueden integrarse para realizar estrategias didácticas transversales, durante el proceso de enseñanza-aprendizaje en la Educación matemática.

“... el fácil acceso a los contenidos y las fichas de ejercicios de la asignatura, pero se ha observado que el alumnado prefiere aprender matemáticas junto al docente y existe una falta de base en conocimientos de matemáticas en el alumnado” (Maldonado y Pungutá, 2021)

También se debe tener en cuenta la política que se traza el Gobierno, para que en forma mancomunada todos los ciudadanos resolvamos el problema de la educación en general, y la de todos los alumnos, cualquiera que sea el nivel de estudios.

## **Conclusiones**

En cuanto a la pregunta ¿Tiene relevancia el uso de la tecnología en la enseñanza aprendizaje de la matemática en la Educación superior? Los investigadores están de acuerdo en la importancia del uso de las TIC en los procesos de resolución de problemas matemáticos, que va más allá de un simple cálculo. Pero hacen notar que los profesores deben estar preparados en el empleo de esta herramienta tecnológica, tal como lo advierte el modelo TPACK. De todo ello una consecuencia importante, es que resulta relevante, el entendimiento de los programas curriculares y que se puede reflexionar sobre los posibles cambios del currículo de matemáticas en las diversas especialidades de la Educación Superior.

En cuanto a la pregunta

### **¿Cuál es la actitud que tiene el docente en formación hacia el uso de las TIC?**

Los investigadores coinciden que existen dos tipos de profesores, aquellos que se resisten a la integración de la tecnología con la parte cognoscitiva y pedagógico de la matemática, aunque si lo admiten para hacer cálculos operacionales, admitiendo las calculadoras y software matemáticos que no lo aplican en su verdadera dimensión. Se quedan con la enseñanza tradicional. En cambio, otros profesores jóvenes que recién egresan de las Instituciones Superiores y que, en su formación, conocen la función que tiene la tecnología de la información y comunicación, investigan y preparan su clase integrando las TIC a los conocimientos y pedagogía. Se vuelven creativos, porque permanentemente tienen que preparar el material adecuado para su clase. La educación en general y en particular la matemática se vuelve dinámica, cualquiera que sea la epistemología.

Por último, a la tercera pregunta **¿El uso de las TIC es motivador para aprender matemáticas en la Universidad?**

Los colombianos Torres Acosta y Rincón Orozco observan un gran avance en el rendimiento académico de los alumnos de dos instituciones, al integrarse las TIC a temas clásicos como los problemas trazados por Goya por los años 1960. Ambos coinciden que tanto los profesores como sus alumnos se encuentran motivados para que seguir empleando las TIC en la mejora continua de la enseñanza – aprendizaje de la matemática (Torres Acosta & Gualdrón Pinto, 2018). (Rincón Orozco, 2018). En cuanto a los cursos de nivel Superior, la experiencia que nos comenta el cubano Valiente Márquez (Valiente Márquez, Bermúdez Morris, y Perera Cumerma, 2021) es valioso, porque tanto el profesor como el alumno se sienten motivados al resolver problemas de una materia básica pero difícil como es el curso de matemática III, que conlleva temas relacionados con conceptos avanzados y las gráficas respectivas. Con la integración de las TIC, otra vez se cumple la socio-cultural en los educandos y profesores, porque tienen una motivación para trabajar en equipo. Y en cuanto a la experiencia que manifiesta el ecuatoriano Carabali Abata, en la enseñanza de los números complejos se tiene una buena motivación para el docente y el educando a través de los entornos virtuales.

Es necesario enfatizar que el uso de las plataformas para una enseñanza virtual de la matemática, tanto el alumnado como el Docente, perciben positivamente en ciertas plataformas, aunque en la comunicación no es adecuada, primero porque el Docente percibe que el alumno no tiene base en la matemática y segundo porque el alumno prefiere estudiar con guía del docente. (Mosquera & Vivas, 2017)

A pesar de los inconvenientes que pueden presentarse en la enseñanza-aprendizaje de la matemática a nivel superior, se ha experimentado que algunos software matemáticos como el WINPLOT, son de utilidad en la clase, tal como lo menciona el investigador Colombiano Edgardo Caballero en su investigación sobre enseñanza de la función lineal experimentado en la Universidad del Magdalena, Colombia (Caballero, Villarreal, y Caballero, 2021) De todo lo mencionado, se tiene la perspectiva que la enseñanza – aprendizaje de la matemática que con las TIC, se torna dinámica, creativa, y motivadora con cualquier los método que se emplee.

De todo lo mencionado, se tiene la perspectiva que la enseñanza – aprendizaje de la matemática que, con las TIC, se torna dinámica, creativa, y motivadora con cualquier los método que se emplee.

## Referencias

Ahn, K. (2019). Un modelo de enseñanza para estudiantes de pregrado. *Revista Internacional de Educación Superior*, 29-35. doi:10.5430 / ijhe.v8n3p29

Aktaş, F. N., & Argün, Z. (2018). Examen de los valores matemáticos en las prácticas en el aula: un estudio de caso de profesores. *Educación y Ciencia*, 43(193), 121-141. doi:DOI: 10.15390 / EB.2018.7177

Angulo, A. (2017). Software matemático en el aprendizaje de cálculo para estudiantes de la Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía. *Repositorio de Revistas de la Universidad Privada de Pucallpa*, 1(3). doi:https://doi.org/10.37292/riccva.v1i03.38

Apaza, J. L. (2020). Aplicación del software Geogebra y su influencia en el logro de la competencia matemática resuelve problemas de forma, movimiento y localización, en

estudiantes del tercer grado de secundaria de la I.E. Paulo VI, Paucarpata, 2019. *Repositorio de la Universidad Nacional San Agustín de Arequipa*. Recuperado el 10 de Diciembre de 2020, de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10603>

Araya, P., Giacconi, V., & Martínez, M. V. (2019). *Pensamiento matemático creativo en aulas de enseñanza primaria: entornos didácticos que posibilitan su desarrollo*. doi:<http://dx.doi.org/10.31619/caledu.n50.717>

Arévalo Briones, K., Pastrano Quintana, E., & Y., S. O. (s.f.). Fundamentos epistemológicos para la evaluación por competencias de la práctica preprofesional. *Espirales Revista Multidisciplinaria De investigación*, 59–74. doi:<https://doi.org/10.31876/er.v5i38.785>

Caballero, E., Villarreal, V., & Caballero, R. E. (2021). Estrategia TIC para enseñar la función lineal en estudiantes universitarios. *Revista Boletín Redipe*, 413-429. doi:<https://doi.org/10.36260/rbr.v10i9.1451>

Carabali Abata, A. E., & Rivero Padrón, Y. (2020). El proceso de aprendizaje de los números complejos mediante las TIC. *Conrado*, 382-387. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442020000500382&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000500382&lng=es&tlng=es)

Carabali Abata, A. E., & Rivero Padrón, Y. (2020). El proceso de aprendizaje de los números complejos mediante las TIC. *Conrado*, 382-387. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442020000500382&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442020000500382&lng=es&tlng=es)

Carapaz, J. M. (13 de Marzo de 2015). *La utilización del software MATLAB como herramienta didáctica en el aprendizaje de la matemática, de los estudiantes de quinto semestre de la carrera de Física y Matemática de la FECYT, universidad Técnica del Norte durante el año lectivo 2013-2014*. *Propu*. Recuperado el Noviembre de 2020, de Universidad Técnica del Norte: <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/4155>

Cheng, J. N. (2021). Tecnologías de la Información y Comunicación en el Desarrollo de las Competencias Matemáticas en la Educación Virtual Universitaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 2908-2930.

Chimalakonda, S., & Nori, K. (2020). An ontology based modeling framework for design of educational technologies. *Smart Learn. Environ*, 7(28), 1-24. doi:<https://doi.org/10.1186/s40561-020-00135-6>

Cuenca, J. (s.f.). El rol del docente en la era digital. *Revista Universitaria de Formación del Profesorado*, 30(2), 103-114. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5670199>

Dermeval, D., Rodrigues, G., Almeida, J., Albuquerque, J., Bittencourt, I., Matsui, S., . . . Isotani, S. (2016). An ontology-driven software product line architecture for developing gamified intelligent tutoring systems. *International Journal of Computer and Electrical Engineering*, 12(1), 1-27. doi:10.1504/IJKL.2017.10009129

Flores, M. R. (2017). *Efectos del Programa Geogebra en las capacidades del área de matemática de los estudiantes del cuarto grado de educación secundaria de la Institución*

*Educativa Rafael Belaunde Diez Canseco-Callao*, 2016. Recuperado el 08 de Diciembre de 2020, de Repositorio Digital Institucional de la Universidad César Vallejo: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/5272>

Fuentes, H. (2010). La Didáctica del docente y el grado de aceptación por el aprendizaje de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Mecatrónica de la Universidad Tecnológica del Perú. *Tesis doctoral, Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://bit.ly/36LHtBI>

Galán Figueroa, P., H. G., & Espinoza Cordero, A. I. (2020). Enseñar con tecnologías digitales en la educación superior. 1–12. Obtenido de <https://revistas.uniminuto.edu/index.php/Pers/article/view/2129>

García, J., Cabanillas, L., Catarreira, S. M., & González, R. L. (s.f.). Contraste en la percepción sobre el uso de una plataforma virtual para la mejora de la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, 33-47 . doi:<https://doi.org/10.17013/risti.38.33-47>

García, M. d., & Romero, I. M. (2009). Influencia de las Nuevas Tecnologías en la Evolución del Aprendizaje. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 7(17), 369-396. Recuperado el 05 de 08 de 2020, de <http://ojs.ual.es/ojs/index.php/>

Giraldo Marín, M. (2021). Diseño de una propuesta de formación pedagógica, didáctica y TIC, para el profesorado de la Facultad de Ciencias Matemáticas Y Físicas, modalidad E-Learning y/o Blended-Learning. (U. d. Guayaquil, Ed.) *Bachelor's thesis*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/52647>

Gonzales, A., & Arnal-Bailera, A. (2020). Prospective Teachers Difficulties in Integrating Technology Into Problem Solving and Teaching on Rational Numbers. *Acta Scientiae*, 50-63.

Grisales, A. (Julio-Diciembre de 2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y. *Entramado*, 14(2), 198-214. doi:<http://dx.doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>

Grisales-Aguirre, A. M. (2018). Uso de recursos TIC en la enseñanza de las matemáticas: retos y perspectivas. *Entramado*, 198-214. Obtenido de <https://doi.org/10.18041/1900-3803/entramado.2.4751>

Huanca, F. (2017). *La aplicación de software geogebra y su influencia en facilitar el aprendizaje de la resolución gráfica de un sistemas de ecuaciones lineales en los etudinatés del tercer grado de secundaria del I.E. Romeritos de la ciudad del Cusco*. Obtenido de Repositorio Institucional de la Universidad San Antonio Abad del Cusco: <http://repositorio.unsaac.edu.pe/handle/UNSAAC/2855>

Jiménez Guerra, Y., & Ruiz González, M. d. (2021). Reflexiones sobre los desafíos que enfrenta la educación superior en tiempos de COVID-19. *Economía y Desarrollo*, 165. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0252-85842021000200003&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842021000200003&lng=es&tlng=es)

Kursch, M. (2021). Impacto de una demostración única sobre el uso de las TIC's en la enseñanza de los estudiantes de andragogía en su cambio de actitud hacia el uso de las TIC

en la educación. *Revista Internacional de Investigación Cognitiva en Ciencia, Ingeniería y Educación*, 121-134.

Labarrere, A. F. (2016). Zona de Desarrollo Próximo como eje del desarrollo de los estudiantes: de la ayuda a la colaboración. *Summa Psicológica UST*, 45-56. doi:10.18774/448x.2016.13.293

Leal, Y. M. (2015). Ambiente virtual de aprendizaje en el área de matemáticas en modelo flexible postprimaria grados sexto y séptimo, para fortalecer el trabajo colaborativo. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 47-59. Recuperado el 08 de Diciembre de 2020, de <https://bit.ly/3mSAJpM>

León, C. M. (2017). Juan Cortázar y su contribución a la formación matemática española en el siglo XIX. Córdoba, Córdoba, España. Obtenido de <https://helvia.uco.es/xmlui/bitstream/handle/10396/14562/2017000001567.pdf?sequence=1>

Lopez, L. R. (Enero-Abril de 2017). Indagación en la relación aprendizaje-tecnologías digitales. *Educación y Educadores*, 20(1), 91-105. doi:10.5294/edu.2017.20.1.5

Machado, J. B. (Mayo-Agosto de 2016). Sistema de ações para favorecer a utilização do software Derive nas aulas de matemática. *Revista Eletrónica Formação y Calidad Educativa*, IV(2), 63-69. Obtenido de <https://refcale.uleam.edu.ec/index.php/refcale/article/view/1149/744>

Malaspina, U., & Vallejo, E. (2014). Creación de problemas en la docencia e investigación. *Reflexiones y propuestas en Educación Matemática*, 7-54. Obtenido de [https://irem.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2015/07/Reflexiones-y-Propuestas-en-Educaci%C3%B3n-Matem%C3%A1tica\\_IREM.pdf](https://irem.pucp.edu.pe/wp-content/uploads/2015/07/Reflexiones-y-Propuestas-en-Educaci%C3%B3n-Matem%C3%A1tica_IREM.pdf)

Maldonado, C. R., & Pungutá, D. (2021). Análisis de uso y aplicación de estrategias didácticas apoyadas en TIC para la formación por competencias de estudiantes de la UPEL-IPRGR durante la pandemia originada por el COVID-19. In XVI Congreso de Tecnología en Educación & Educación en Tecnología-T. *XVI Congreso de Tecnología en Educación & Educación en Tecnología*, 10-11.

Molina, J. A. (2021). Experiencia de la integración de las TICs para la enseñanza y aprendizaje del Cálculo II. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 85-100. Obtenido de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-99592016000200010&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-99592016000200010&lng=en&tlng=en)

Moreira, P. (2019). Las TIC en el proceso de aprendizaje significativo y su rol en el desarrollo cognitivo de los adolescentes. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 4(2), 1-12. Obtenido de <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Rehuso/article/view/1722>

Moreno, J., & Montoya, L. (2015). Uso de un entorno virtual de aprendizaje ludificado como estrategia didáctica en un curso de pre-cálculo: Estudio de caso en la Universidad Nacional de. *Revista Ibérica de Sistemas y Tecnologías de la Información*(16), 1-16. doi:DOI: 10.17013/risti.16.1-16

Mosquera, M. A., & Vivas, S. J. (2017). Análisis comparativo de software matemático para

la formación de competencias de aprendizaje en cálculo diferencial. *Plumilla Educativa*, 19(1), 98-113. Recuperado el diciembre de 2020, de <https://bit.ly/2L3Zimw>

Orres Acosta, C. A., & Gualdrón Pinto, É. (2018). Las TIC como mediadoras en el proceso de aprendizaje de resolución de problemas con expresiones algebraicas en estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Camilo Daza de la ciudad de Cúcuta. *Universidad Autónoma de Bucaramanga UNAB*, 56-80.

Padilla, I. A., Escorcía, R., & Conde-Carmona, J. (2019). Uso y formación en TIC en profesores de matemáticas: un análisis cualitativo. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 50-62. Obtenido de <https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n60a7>

Revelo-Rosero, J., Vinicio Lozano, E., & Bastidas Romo, P. (2019). La competencia digital docente y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. *Espirales Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 156-175. doi:<https://doi.org/10.31876/er.v3i28.630>

Reyes, D., & Cantora, R. (2016). Empoderamiento docente: la práctica docente más allá de la didáctica. ¿Qué papel juega el saber en una transformación educativa? *Revista de la Escuela de Ciencias de la Educación*, 155-176.

Rincón Orozco, A. (2018). Fortalecimiento de la competencia resolución de problemas matemáticos en los estudiantes de grado quinto del Instituto Técnico La Cumbre del municipio de Floridablanca a través de una estrategia didáctica mediada por TIC. 35-62. Obtenido de <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

Ríos, V., Mollinedo, R. M., & Quispitupa, M. (2017). Influencia del Software Matlab en el aprendizaje del sistema de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden en los estudiantes de Ingeniería Universidad Alas Peruanas Puerto Maldonado. *Septosimad*, 05(2), 24-38. Recuperado el Noviembre de 2020, de <https://bit.ly/2KufeOP>

Rivera-Robles, S. B., Salcedo-Lagos, P. A., Valdivia-Guzmán, J. R., & López-Jara, O. A. (2021). Estudios empíricos del modelo sobre conocimiento didácticotecnológico del internacionales. *Información Tecnológica*. *Información Tecnológica*, 109-119. doi:<https://doi.org/10.4067/S0718-07642021000400109>

Soto, J. J. (2009). *Psicologías Inútiles* (Primera ed.). México, D.F., México: Universidad Autónoma Metropolitana. Recuperado el noviembre de 2020

Valero, P. (2017). El deseo de acceso y equidad en la educación matemática. *Revista Colombiana de Educación*(73), 99-128. doi:10.17227/01203916.73rce97.126

Valiente Márquez, J. F., Bermúdez Morris, R., & Perera Cumerma, L. F. (2021). Integración de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Matemática III. *Revista Cubana de Educación Superior*, 40-53. Obtenido de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142021000300014&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142021000300014&lng=es&tlng=es)

Vega, G., & de Lozada, M. (2018). Creencias epistemológicas de docentes de matemáticas en ejercicio sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje. *Revista Colombiana de*

*Educación*(74), 243-267. Recuperado el Diciembre de 2020, de <https://bit.ly/3qQtbr2>

Vega, J. C., Niño, F., & Cárdena, Y. P. (2015). Enseñanza de las matemáticas básicas en un entorno e-Learning: un estudio de caso de la Universidad Manuela Beltrán Virtual. *Escuela de Administración de Negocios*(79), 172-185. Recuperado el 8 de Diciembre de 2020, de <https://bit.ly/2M4gzfP>

Villalonga, J. (10 de Octubre de 2017). *La competencia matemática. Caracterización de actividades de aprendizaje y de evaluación en la resolución de problemas en la enseñanza obligatoria*. Recuperado el 11 de Diciembre de 2020, de Tesis Doctorals en Xarxa: <https://www.tdx.cat/handle/10803/457718>

Vitols, G., Arhipova, I., & Paura, L. (2019). Evaluación del cumplimiento del programa de estudios de ingeniería con las pautas para el plan de estudios de ingeniería de software. *Ingeniería para el Desarrollo Rural*. doi:10.22616 / ERDev2019.18.N328

zambrano, L. (2021). Uso de la tecnología de la información y comunicación en educación virtual y su correlación con la Inteligencia Emocional de docentes en el Ecuador en contexto COVID-19. *Universidad Nacional de Educación*, 31-44. doi:10.17013/risti.40.31-44

Zamorano, A. (2015). La práctica de la enseñanza de las matemáticas a través de situaciones de contingencia. Barcelona, Barcelona, España. Obtenido de <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/288225/azv1de1.pdf?sequence=1>

Zeidmane, A. (2020). Promoción de habilidades de ingeniería usando tic en proceso de estudio. *Ingeniería para el Desarrollo Rural*, 1846-1853. doi:10.22616 / ERDev2019.18.N328

Zenteno, F., Carhuachin, A., & Rivera, T. A. (Julio-Diciembre de 2020). Uso de software educativo interactivo para la enseñanza y aprendizaje de la matemática en educación básica, Región Pasco. *Horizonte de la Ciencia*, 10(19), 178-190. Recuperado el 10 de Diciembre de 2020, de <https://bit.ly/347HSMr>

Shaw, G. S. L., & Use the "Insert Citation" button to add citations to this document.

Junior, G. S. d. S. (2019). Formação docente para uso das TIC no ensino de Matemática: Percepções de professores e estudantes de um curso de Licenciatura em Matemática. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 10(6)