

UNIVERSIDAD SAN GREGORIO DE PORTOVIEJO

**Maestría en Educación
Mención Educación y Creatividad**

**Línea de investigación
Políticas educativas y transformación social**

**MODALIDAD
Artículo científico**

**Título del Artículo Científico
Las Tecnologías del Aprendizaje y conocimiento TAC en relación con
las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC en el proceso
enseñanza aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de
Bachillerato**

**Autor
María José Arroyo Arroyo**

**Tutora
Ing. Sonia Monserrate Párraga Muñoz, Mgs.**

**Investigación presentada como requisito para la obtención del título de
Magister en Educación, mención Educación y Creatividad**

Portoviejo, enero 2024



Las Tecnologías del Aprendizaje y conocimiento TAC en relación con las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de Bachillerato

Learning Technologies and TAC knowledge in relation to Information and Communication Technologies ICT in the teaching-learning process of mathematics in high school students

María José Arroyo Arroyo

Universidad San Gregorio de Portoviejo

e.rmjarroyo@sangregorio.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0000-6625-022X>

Sonia Monserrate Párraga Muñoz

Universidad San Gregorio de Portoviejo

sparraga@sangregorio.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-3964-7736>

I. Resumen

Las Tecnologías del Aprendizaje y conocimiento (TAC) en la educación de hoy cumple un rol significativo en el proceso de enseñanza aprendizaje que conjunto con la aplicabilidad de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS) crea un entorno dinámico e interactivo entre el alumno y profesor, dando como resultado un esquema metodológico diverso en el aula. Es ahí donde recae el objetivo de esta investigación que consiste en analizar las TAC en relación con las TICS en el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de Bachillerato. La metodología presenta un enfoque mixto, tipo descriptivo con una población de 150 estudiantes, 38 docentes y 4 expertos, se utilizaron las técnicas de la encuesta a docentes, observación a estudiantes y la entrevista a expertos. Los resultados muestran que los docentes utilizan las TAC dentro de sus posibilidades porque los recursos son limitados, sin embargo, se alcanzan beneficios en el aprendizaje de las matemáticas, lo que avala su uso. Se concluye que la incorporación de las TICS como instrumento en las estrategias metodológicas empleadas en una TAC, ofrecen múltiples ventajas en el aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes de bachillerato.

Palabras clave: Tecnologías del Aprendizaje y Conocimiento, Tecnologías de la Información y Comunicación, herramientas tecnológicas, matemáticas.

II. Abstract

Learning and knowledge technologies (TAC) in today's education play a significant role in the teaching-learning process that, together with the applicability of Information and Communication Technologies (ICT), creates a dynamic and interactive environment between the student and teacher, resulting in a diverse methodological scheme in the classroom. This is where the objective of this research lies, which consists of analyzing

TAC in relation to ICT in the teaching-learning process of mathematics in high school students. The methodology presents a mixed approach, descriptive type with a population of 150 students, 38 teachers and 4 experts, the techniques of surveying teachers, observing students and interviewing experts were used. The results show that teachers use TAC within their possibilities because resources are limited; however, benefits are achieved in mathematics learning, which supports its use. It is concluded that the incorporation of ICT as an instrument in the methodological strategies used in a TAC offers multiple advantages in the learning of mathematics by high school students.

Keywords: Learning and Knowledge Technologies, Information and Communication Technologies, technological tools, mathematics.

III. Introducción

En la educación las tecnologías computacionales son una herramienta que maximiza las potencialidades del proceso enseñanza aprendizaje, la diversidad de recursos permite a los estudiantes explorar conceptos de manera más profunda y diversa, enriqueciendo la experiencia educativa. La UNESCO (2023) reconoce la importancia de la tecnología en el ámbito educativo, vincula la educación a la tecnología mediante canales como insumo, medio de entrega, habilidad, herramienta para la planificación y contexto social y cultural. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) facilitan la comunicación, el acceso a la información y el procesamiento de datos mientras que las Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento (TAC) se centran en su uso con fines educativos. Las TIC se transforman en TAC cuando son utilizadas en la construcción de aprendizajes significativos (Ureta & Rossetti, 2020).

A nivel mundial se observa una integración de las TAC en la educación, para mejorar la calidad de la enseñanza y preparar a los estudiantes para los desafíos de una sociedad altamente digitalizada. Esto se atribuye a la innovación en pedagogía que las TIC y TAC han propiciado y que se visibiliza en la adopción de nuevas estrategias de enseñanza (Crespo & Palaguachi, 2020). En los sistemas educativos de América Latina el uso de las tecnologías son un fenómeno relativamente reciente que busca promover entre otros efectos la alfabetización digitales y las competencias tecnológicas de docentes y estudiantes (Vaillant et al., 2020). En el Ecuador desde el Ministerio de Educación se promueven políticas educativas la implementación efectiva de la tecnología al proceso educativo, mediante la Agenda Educativa Digital (2021) se plantea la integración de las TAC en el proceso educativo, el documento propone condiciones para incentivar el uso adecuado de las tecnologías desde un enfoque de derecho, en consideración con la relación que existe entre la sociedad actual y la tecnología, plantea no solo la adquisición de competencias y habilidades tecnológicas sino que se encamina hacia la consolidación de la ciudadanía digital. Mediante este instrumento de política se busca planificar, ejecutar y evaluar las estrategias y acciones que permitirán materializar la transformación digital de la educación.

Las TAC abarcan la correcta aplicación de las TIC en la educación, son elementos facilitadores del aprendizaje y la construcción del conocimiento (Trejo, 2019), es el uso

didáctico de las tecnologías para su aprovechamiento en el proceso de enseñanza aprendizaje, comprenden un recurso innovador para la aplicación de las TIC mediante la creación de dinámicas y prácticas formativas que apoyadas en la tecnologías facilitan y crean nuevas oportunidades de aprendizaje.

Utilizadas en el proceso enseñanza aprendizaje las TAC colocan a los estudiantes en el centro del acto educativo y los responsabilizan de la creación, producción y uso del conocimiento (García & Jaramillo, 2020), ofrecen roles con oportunidades de aprendizaje y trabajo colaborativo así como metodologías innovadoras (Coello et al., 2019). Favorecen la motivación y concentración (Parra et al., 2019), el desarrollo de las competencias digitales, los procesos cognitivos y metacognitivos y capacitan en general para el cambio y transformación, además conducen a cambios paradigmáticos que promueven el pensamiento analítico, crítico y reflexivo, la creación de conocimiento, y la aplicación de técnicas para adquirir procesar y transformar información.

Las TAC ofrecen la posibilidad de transitar de metodologías tradicionales a innovadoras en donde se utilicen recursos, actividades y estrategias con el apoyo de tecnologías para alcanzar un aprendizaje constructivista (Zavala et al., 2021) metodologías que deben estar diseñadas de acuerdo con las necesidades de aprendizaje, para ayudar al estudiante a aprender manera efectiva y ser protagonista de la construcción de su propio conocimiento, adaptando el proceso a sus características de individualidad, estilo y ritmo de aprendizaje

Su uso por parte del docente produce un cambio en la metodología del trabajo que favorece la innovación y creatividad (Mayorga, 2020), en consecuencia la formación docente es un elemento clave para el aprovechamiento de las TAC de forma eficiente (Carrete & Domingo, 2021). La formación debe incluir la capacitación para diseñar e implementar estrategias metodológicas que permitan adaptar la tecnología a la enseñanza y promover un aprendizaje cooperativo y colaborativo, el diseño, implementación y evaluación de métodos que faciliten la gestión del aprendizaje y las competencias tecnológicas asociadas a la alfabetización comunicación digital, creación de contenidos y resolución de problemas, ciudadanía digital (López & Sevillano, 2020).

También es importante un adecuado dominio de métodos activos que fomenten espacios cooperativos en donde el estudiante se convierta en constructor y auto regulador de su propio aprendizaje (Jiménez et al., 2021). Lo que exige que el docente se inserte en un proceso de reflexión, indagación y búsqueda de información, capacitación para utilizar las TAC como medio de obtención y transmisión de información (Levano et al., 2019). Panorama que expone la urgencia de alinear la formación docente y sus competencias tecnológicas para mejorar la práctica pedagógica (Centeno, 2021).

En la enseñanza de las matemáticas en el bachillerato el uso de la tecnología presenta una serie de matices que merecen una atención detallada por su potencial para transformar el proceso enseñanza aprendizaje con beneficios en la comprensión de conceptos y fenómenos matemáticos complejos, la resolución de problemas y retroalimentación, además en la efectividad y participación, ya que al integrar de forma

efectiva las TAC se logra un entorno dinámico, inclusivo y centrado en el estudiante (Salazar et al., 2023).

Desde la literatura especializada se ha explorado el impacto en las TAC en la enseñanza de las matemáticas en el nivel de bachillerato, las investigaciones se han centrado principalmente en cuestiones que se relacionan con la eficacia de diferentes herramientas tecnológicas, formación docente, competencias y motivación de los estudiantes, así como los resultados académicos obtenidos mediante la integración en el aula de clases.

Uno de los principales problemas que expone la literatura especializada son los obstáculos que se presentan en torno al aprendizaje de las Matemáticas, problema nodal en cualquier nivel educativo por el poco interés o temor que tienen los estudiantes para aprender matemáticas (Morales & Cuevas, 2022) frente a ello las tecnologías son idóneas para mejorar la prevalencia de conocimientos conceptuales y procedimentales erróneos (George, 2020); también se han expuesto deficiencias para la integración de la tecnología en el proceso enseñanza aprendizaje de las Matemáticas como consecuencia de un incompleto desarrollo de las competencias digitales por parte de los docentes (Zavala et al., 2021).

El escaso aprovechamiento de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC) en el área de matemáticas en el Bachillerato se debe a la falta de una integración efectiva de las TAC al currículo por falta de alineación entre los contenidos y las herramientas tecnológicas con las que cuenta la institución educativa. Además, se observan limitadas competencias digitales en docentes y estudiantes que impide el uso las herramientas de manera creativa y productiva, además la brecha digital afecta a los estudiantes que no tienen un acceso adecuado a tecnologías ya sea por falta equipos o conectividad, situación que agrava las disparidades educativas. Finalmente se puede identificar la resistencia que tienen ciertos docentes y estudiantes al uso de la tecnología con fines de aprendizaje.

El objetivo de la investigación es analizar las Tecnologías del Aprendizaje y conocimiento TAC en relación con las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de Bachillerato. En su desarrollo se busca establecer las diferencias entre las TAC y TIC, evaluar el uso de las TAC entre estudiantes del bachillerato y potenciar el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas mediante las TAC. Mediante un análisis detallado en los niveles macro meso y micro, así como a través de la exploración de las variables se busca aportar a conocimientos valiosos que contribuyan al mejoramiento de las prácticas educativas y maximicen el potencial que las TAC ofrecen en el proceso formativo de los estudiantes de bachillerato, con énfasis en la promoción de las herramientas interactivas, recursos multimedia y simulaciones que hacen a los contenidos más accesibles y tangibles para los estudiantes, lo que favorece el rendimiento, pensamiento crítico, resolución de problemas y las competencias digitales.

IV. Metodología

El estudio se basa en un enfoque mixto, en el que se integran sistemáticamente datos cualitativos y cuantitativos para lograr un mejor entendimiento del uso de las TAC en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de Bachillerato, los datos se recopilaron de tres instituciones educativas pertenecientes a la Zonal 4 del Distrito 13D07/circuito C11a/ Chone – Flavio Alfaro, provincia de Manabí, Ecuador. De tipo descriptiva, mediante la que registra, analiza y describe características observables y generales de las TAC, las TIC y el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de Bachillerato.

Se utilizaron los métodos inductivo, analítico, sintético, mediante el método inductivo se elaboraron las conclusiones generales partiendo del uso de las TAC en área de matemáticas en las instituciones seleccionadas, el método analítico se utilizó para identificar los elementos que integran las TAC, TIC y el proceso enseñanza aprendizaje en el área de matemáticas, finalmente mediante el método sintético se reconstruyeron todos los elementos distinguidos en el análisis para explicar su relación.

Como población se consideraron a 150 estudiantes, 38 docentes y 4 expertos, no se seleccionó muestra, se trabajó con toda la población

Las técnicas utilizadas fueron la encuesta, observación y la entrevista. La encuesta se aplicó a los docentes, la entrevista se realizó de manera directa a los expertos y la observación fue dirigida a los estudiantes misma que fue realizada en el aula durante una clase de matemáticas y verificar a través de una ficha de observación la aceptabilidad de una TAC incorporando TICS en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Para el análisis de los resultados se utilizó la triangulación para contrastar la información de campo con fuentes teóricas que sustentaron el cumplimiento de los objetivos de la investigación.

V. Resultados y discusión

Encuesta a docentes

La encuesta es una técnica permite obtener datos de manera eficaz, aplicada a los docentes fue importante para conocer el grado de integración de las TIC y TAC en el proceso enseñanza aprendizaje, permitió obtener percepciones sobre la efectividad de su aplicación en comparación con otros métodos tradicionales en la enseñanza de las matemáticas.

Tabla 1

¿En su trayectoria como docente en el área de matemáticas o afines ha empleado las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC)?

N°	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1	Si	31	81,60 %
2	No	2	5,20 %
3	A veces	5	13,20 %
4	Nunca	0	0,00 %
Total		38	100,00 %

El 81,6% de los docentes manifiestan que, si han empleado las TIC en su trayectoria académica, un 13,2% indica que a veces y un 5,20% no lo ha realizado nunca. Se observa que la mayoría de los docentes han incorporado las tecnologías como elemento de apoyo a su enseñanza. Resultados que se correlacionan con Centeno (2021) que identificó docentes con buenos niveles de competencias tecnológicas y predisposición a utilizarlas en su trabajo cotidiano, de acuerdo con Crespo & Palaguachi, (2020) son una herramienta de apoyo frecuente, mientras que Vaillant et al., (2020) encontró que los docentes utilizan con diferente intensidad las TIC como instrumentos de apoyo a la enseñanza, por su parte Jiménez et al., (2021) asoció su uso a la competencia digital con el que cuenta el docente como condición esencial para su incorporación y uso manera didáctica y seguro dentro del aula de clases.

Tabla 2

¿Cree usted que como docente de matemática que el uso de las Tecnologías del Aprendizaje y Comunicación (TAC) ayuda a los estudiantes durante el proceso de enseñanza y aprendizaje?

N°	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1	En gran medida	35	92,10 %
2	Medianamente	3	7,90 %
3	Muy poco	0	0,00 %
4	No aporta	0	0,00 %
Total		38	100,00 %

El 92,1% de los docentes consideran que en gran medida el uso de las Tecnologías del Aprendizaje y Comunicación (TAC) ayuda a los estudiantes a mejorar su proceso enseñanza aprendizaje. Por lo tanto, la mayoría de los docentes conocen los beneficios que las TAC ofrecen al proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas. Estos resultados coinciden con Mayorga (2020) que encontró que estas tecnologías mejoran la motivación, creatividad, idea de la multitarea y permiten aprovechar las sinergias que favorecen el aprendizaje autónomo en los estudiantes, así como con Ramón & Vilche, (2019) que encontró que las TAC generan un mayor compromiso con el aprendizaje de las matemáticas evidenciado en el proceso de construcción de conceptos, modelación y resolución de procesos matemáticos.

Tabla 3

Si en algún momento de su labor como docente de matemática ha implementado las Tecnologías del Aprendizaje y la Comunicación (TAC) ¿Cree que dichos elementos tecnológicos han potenciado, motivado o desarrollado habilidades en los estudiantes?

N°	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1	Si, muy significativamente	29	76,30 %
2	Significativamente	5	13,20 %
3	Poco	4	10,50 %
4	Nada	0	0,00 %
Total		38	100 %

El 76,3% de los docentes han implementado las TAC y consideran que estos elementos tecnológicos han potenciado, motivado o desarrollado habilidades muy significativamente en los estudiantes. Lo que permite determinar que las favorecen las habilidades de los estudiantes. Al respecto Morales & Cuevas, (2022) encontraron beneficios de las TAC en el desarrollo de habilidades para la apropiación del conocimiento matemático.

Tabla 4

¿Qué ventajas ofrecen las TAC como herramienta metodológica en el proceso enseñanza y aprendizaje?

N°	Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
1	Interactividad y participación	8	21,1%
2	Retroalimentación Inmediata	7	18,4%
3	Aprendizaje personalizado	4	10,5%
4	Colaboración en línea	5	13,2%
5	Acceso a la información	3	7,9%
6	Todas las anteriores	11	28,9%
Total		38	100 %

El 28,9% considera todas las ventajas señaladas, el 18,4% identifica la retroalimentación inmediata, el 21,1% la interactividad y participación, el 13,3% la colaboración en línea, el 10,5% el aprendizaje personalizado y el 7,9% el acceso a la información. Lo que evidencia que los docentes han identificado diferentes ventajas asociadas al uso de las TAC en el proceso enseñanza aprendizaje. Resultados que se correlacionan con Rambay & De la Cruz, (2021) que encontró que el uso de las TAC en el proceso enseñanza aprendizaje favorece aspectos como la interactividad, retroalimentación inmediata y a la participación de los sujetos implicados, lo que favorece los conocimientos cognitivos y las habilidades prácticas que determinan como se aprendizaje.

Entrevista a Expertos

La entrevista realizada a los expertos fue importante para recopilar información sobre las percepciones en el uso de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza de las matemáticas en el aula e identificar factores relevantes que facilita su integración.

La aplicación de las entrevistas a los expertos se enfocó en el uso de las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza de las matemáticas en el aula, los entrevistados coinciden en una perspectiva positiva y fundamental con beneficios en la práctica pedagógica, transmisión de conocimientos, rendimiento académico y mejoras en el aprendizaje en los estudiantes. Así mismo se indaga sobre el apoyo de alguna herramienta tecnológica en el desarrollo de sus clases, los entrevistados coinciden en no contar con las suficientes herramientas tecnológicas en el aula de clases, pero hacen referencia al uso de calculadora y dispositivos móviles, es necesario el empleo de estrategias didácticas dinámicas que utilicen estas herramientas para impartir

conocimientos matemáticos en el aula de clases, todos coinciden en el uso de las herramientas tecnológicas y la aplicación de adecuadas estrategias metodológicas e innovadoras mejorarían las destrezas de los niños en el aprendizaje de la matemáticas.

Otro punto de vista que se bosqueja en la entrevista, es la importancia de que en las planificaciones micro curricular se consideren a las TAC como estrategias metodológicas para alcanzar los resultados de aprendizaje planteados, al respecto los expertos indican una escasa implementación de las TAC en sus planificaciones por la falta de recurso tecnológico dentro las instituciones, señalan que el uso de estos recursos responde a la realidad del aula, presentando una falencia ante la debida inserción de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas.

La observación fue importante para registrar la interacción directa de los estudiantes con el uso de las TIC y TAC, sirvió para identificar el grado de dominio y habilidades que presentan los estudiantes en el uso de estas herramientas tecnológicas y su uso como medio de apoyo al aprendizaje de las matemáticas. Para la observación se realizó una planificación diseñada para mejorar la comprensión y el proceso enseñanza aprendizaje en matemáticas de los estudiantes de bachillerato mediante la implementación de actividades interactivas en la plataforma Kahn Academy. La observación se ejecutó en una sesión de clase de matemáticas que fue desarrollada en el laboratorio de computación en los planteles.

Observación a estudiantes

Tema	Descripción de recursos	Contenido temático	Actividad
<i>Conceptos básicos de ecuaciones algebraicas.</i>	Lecciones interactivas: Tutoriales en video que explican conceptos claves de ecuaciones algebraicas Ejercicios prácticos: Problemas adaptativos para practicar y aplicar lo aprendido Desafíos interactivos Problemas más complejos para	Se presenta un video corto sobre: Variables y expresiones y ecuaciones Facilitar la apropiación de conceptos sobre variables, expresiones y ecuaciones Dirección de acceso a la actividad: https://es.khanacademy.org/math/get-ready-for-algebra-i/x127ac35e11aba30e/get-ready-for-equations-inequalities	Los estudiantes visualizarán el video tutorial sobre variables expresiones y ecuaciones Luego realizarán los ejercicios prácticos para aplicar el concepto a partir de la identificación de variables, expresiones y desigualdades Posteriormente participarán en desafíos interactivos para reforzar sus habilidades. Finalmente verificarán las soluciones de las ecuaciones.

	desafiar a los estudiantes		
<i>Ecuaciones de suma y resta de un paso</i>	Lecciones interactivas: Tutorial en video sobre las ecuaciones de suma y resta de un paso. Lectura Ejercicios prácticos:	Presentación del video: ecuaciones de suma y resta de un paso. Lectura explicativa del proceso de resolución de las ecuaciones de suma y resta de un paso. Dirección de acceso a la actividad:	Los estudiantes visualizarán el video tutorial sobre ecuaciones de suma y resta de un paso. Luego leerán el artículo que explica el proceso de resolución de las ecuaciones de suma y resta de un paso. Luego resolverán las ecuaciones presentadas.
		https://es.khanacademy.org/math/get-ready-for-algebra-i/x127ac35e11aba30e:one-step-addition-subtraction-equations/v/adding-and-subtracting-the-same-thing-from-both-sides	

Los resultados de la observación realizada muestran el uso de las TIC y TAC aplicada al área de las matemáticas favorece el aprendizaje de los estudiantes quienes al utilizar la plataforma Kahn Academy mejoraron su dominio sobre los conceptos básicos de ecuaciones algebraicas y ecuaciones de suma y resta, cuyo efecto concuerda con lo establecido por Ballesteros et al., (2022) que encontró resultados positivos en el uso de recursos tecnológicos integrados al área de matemáticas porque brinda la oportunidad de trabajar en representaciones lo que facilita el dominio de conceptos matemáticos.

VI. Conclusiones

La aplicabilidad de una TAC debidamente estructurada que incorpora las TIC como instrumento para las estrategias metodológicas propias del proceso de enseñanza de las matemáticas, hoy en día innovan la interacción, participación, el aprendizaje personalizado y la retroalimentación inmediata ya que el estudiante se siente atraído con la utilización de diferentes programas que facilitan la comprensión de la matemáticas, es necesario recalcar que los docentes se encuentran familiarizados con el uso de las TAC y

las incorporan en el aula, pero no presentan una adecuada estrategia metodológica que inserte a las TICS en la impartición y refuerzos del conocimiento en los estudiantes.

Las TAC es un conjunto de estrategias metodológicas para el alcance de los resultados de aprendizaje del conocimiento, entre las dificultades que limitan su integración en el aula de clases se identifica una escasa disponibilidad de estas herramientas, lo que repercute en la práctica pedagógica que queda condicionada al uso de recursos tradicionales de enseñanza que tiende a generar una falta de interés de los estudiantes hacia esta asignatura.

En el proceso enseñanza aprendizaje de las Matemáticas las TAC presentan múltiples beneficios tanto para la práctica pedagógica como para el desempeño del estudiante, como parte de los procesos de innovación didáctica aportan al desarrollo de un aprendizaje activo en el que se favorece especialmente la apropiación y el dominio de conceptos matemáticos cuyo resultado es la motivación del estudiante y la generación del conocimiento.

VII. Referencias

- Ballesteros, V., López, C., Torrez, M., & Lozano, S. (2022). La integración de dispositivos móviles en el aula para la enseñanza del álgebra: El caso de la función lineal: Using mobile devices in classroom for algebra teaching: the case of linear function. *Educación y Humanismo*, 24(42), Article 42. <https://doi.org/10.17081/eduhum.24.42.4044>
- Carrete, N., & Domingo, L. (2021). Los recursos tecnológicos en las aulas multigrado de la escuela rural: Una revisión sistemática. *Revista Brasileira de Educação do Campo*, 6, e13452–e13452. <https://doi.org/10.20873/uft.rbec.e13452>
- Centeno, R. (2021). Formación Tecnológica y Competencias Digitales Docentes. *Revista Docentes 2.0*, 11(1), 174–182. <https://doi.org/10.37843/rted.v11i1.210>
- Coello, A., Menacho, I., Uribe, Y., & Sánchez, F. (2019). Oportunidades de aprendizaje a través de las TIC desde la perspectiva de las TAC. *Eduser (Lima)*, 6(2), Article 2. <https://doi.org/10.18050/eduser.v6i2.2308>
- Conde, R., & Padilla, I. (2020). Uso y formación en TIC en profesores de matemáticas: Un análisis cualitativo. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 60, 116–136. <https://www.doi.org/10.35575/rvucn.n60a7>
- Crespo, M., & Palaguachi, C. (2020). Educación con Tecnología en una Pandemia: Breve Análisis. *Revista Científic*, 5(17), Article 17. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.17.16.292-310>
- García, W., & Jaramillo, N. (2020). Las tecnologías del aprendizaje y la comunicación (TAC) en el marco de la profesionalización docente UNAE-Morona Santiago. *Revista Docentes 2.0*, 9(1), 12–16. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i1.93>

- George, C. (2020). Reducción de obstáculos de aprendizaje en matemáticas con el uso de las TIC. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 11, 1–16. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.697
- Jiménez, D., Muñoz, P., & Sánchez, F. (2021). La Competencia Digital Docente, una revisión sistemática de los modelos más utilizados. *RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 105–120. <https://doi.org/10.6018/riite.472351>
- Levano, L., Sanchez, S., Guillén, P., Tello, S., Herrera, N., & Collantes, Z. (2019). Competencias digitales y educación. *Propósitos y Representaciones*, 7(2). <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.329>
- López, K., & Sevillano, M. (2020). Desarrollo de competencias digitales de estudiantes universitarios en contextos informales de aprendizaje. *Educatio Siglo XXI*, 38(1 Marzo-Ju), 53–78. <https://doi.org/10.6018/educatio.413141>
- Mayorga, M. (2020). Conocimiento, aplicación e integración de las TIC – TAC y TEP por los docentes universitarios de la ciudad de Ambato. *Revista Docentes 2.0*, 9(1), 5–11. <https://doi.org/10.37843/rted.v9i1.101>
- Ministerio de Educación. (2021). *Agenda Educativa Digital 2021-2025*. <https://educacion.gob.ec/agenda-educativa-digital/>
- Morales, A., & Cuevas, A. (2022). Uso de las TIC en el aprendizaje de las matemáticas en el nivel superior. *RIDE*, 12(23). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1023>
- Parra, H., López, J., & Carrillo, E. (2019). Las tecnologías del aprendizaje y del conocimiento (TAC) y la formación integral y humanista del médico. *Investigación en educación médica*, 8(31), 72–81. <https://doi.org/10.22201/facmed.20075057e.2019.31.18128>
- Rambay, M., & De la Cruz, J. (2021). Desarrollo de las competencias digitales en los docentes universitarios en tiempo pandemia. *In Crescendo*, 11(4), 511–527. <https://doi.org/10.21895/incres.2020.v11n4.06>
- Ramón, J., & Vilche, J. (2019). Tecnología Étnico-Digital: Recursos Didácticos Convergentes en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en los Estudiantes de Zona Rural. *Información tecnológica*, 30(3). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300257>
- Salazar, R., Gallegos, M., Echeverría, X., Lopez, C., Santa, G., Garzozzi, R., Molina, L., Clery, A., Matamoros, A., & Espinosa, J. (2023). *Tecnologías del aprendizaje y el conocimiento para la educación interconectada de los estudiantes de la Universidad de Guayaquil. 2023*. Scopus. <https://doi.org/10.23919/CISTI58278.2023.10211636>
- Trejo, H. (2019). Recursos tecnológicos para la integración de la gamificación en el aula. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 75–117. <https://doi.org/10.51302/tce.2019.285>
- UNESCO. (2023). *Tecnología en la educación*. <https://www.unesco.org/gem-report/es/technology>

- Ureta, L., & Rossetti, G. (2020). Las TAC en la construcción de conocimiento disciplinar: Una experiencia de aprendizaje con estudiantes universitarios. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 26, 100–109. <https://doi.org/10.24215/18509959.26.e11>
- Vaillant, D., Rodríguez, E., & Bentancor, G. (2020). Uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de la Matemática. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 28, 718–740. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802241>
- Zavala, D., Cobos, J., Muñoz, K., & Muñoz, G. (2021). TIC y el fortalecimiento de competencias matemáticas en estudiantes de pedagogía de la enseñanza matemática. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(21), 16–27. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i21.281>

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN

En mi calidad de tutora del maestrante María José Arroyo Arroyo que cursa estudios en el programa de Maestría en Educación Mención Educación y Creatividad, impartido en la Universidad San Gregorio de Portoviejo.

CERTIFICO:

Que he analizado el informe del trabajo científico en la modalidad Artículo científico con el título: “Las Tecnologías del Aprendizaje y conocimiento TAC en relación con las Tecnologías de la Información y Comunicación TIC en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas en estudiantes de Bachillerato,” presentado por el maestrante María José Arroyo Arroyo con cédula de ciudadanía No 1312624172 como requisito previo para optar por el Grado Académico de Magíster en Educación Mención Educación y Creatividad. El trabajo científico ha sido postulado en la revista UISRAEL, con fecha 11 de enero de 2024. Considero, reúne los requisitos y méritos suficientes necesarios de carácter académico y científico, por lo que, lo apruebo.



Ing. Sonia Monserrate Párraga Muñoz, Mgs
TUTORA

Portoviejo, 12 de enero del 2024