

**Modelos de enseñanza virtual y su impacto en la educación secundaria:
caso de estudio para el área de Matemática**

Virtual teaching models and their impact on secondary education: case
study for the area of Mathematics

Sheila Sierralta Pinedo¹, <https://orcid.org/0000-0001-6076-9194>

William Robert Gordillo Gonzales² <https://orcid.org/0000-0001-6098-6252>

¹Universidad Tecnológica del Perú, c29216@utp.edu.pe

²Universidad César Vallejo, wrgordillogonzales@gmail.com

Autor para la correspondencia. c29216@utp.edu.pe

RESUMEN

La educación en su decurso histórico ha ido desarrollando diversas formas de enseñar y aprender, identificándose algunas de estas como modelos educativos. En las últimas décadas ha ocurrido una inclusión de las tecnologías, las cuales han irrumpido en todos los escenarios sociales, sin dejar fuera a la educación. Es así que se pueden reconocer en la amplia gama de modelos educativos, los que han estado signados por la tecnología y que se identifican como modelos de enseñanza virtual. Aun cuando las propuestas tienen un punto en común, marcado por la utilización de las tecnologías de la información y las comunicaciones como principal soporte, son varias las características que han tipificado a cada uno. Teniendo en consideración lo anterior, el propósito del presente artículo es realizar un análisis de los principales modelos de educación virtual y cómo estos han impactado en la educación secundaria, tomando para ello como caso de estudio el área de Matemática.

Palabras claves: educación virtual, secundaria, tecnologías de la información y las comunicaciones

ABSTRACT

Education in its historical course has been developing various ways of teaching and learning, some of these being identified as educational models. In recent decades, there

has been an inclusion of technologies, which have burst into all social settings, without leaving education out. Thus, they can be recognized in the wide range of educational models, those that have been marked by technology and that are identified as virtual teaching models. Even though the proposals have a point in common, marked by the use of information and communications technologies as the main support, there are several characteristics that have typified each one. Taking the above into consideration, the purpose of this article is to carry out an analysis of the main models of virtual education and how these have impacted secondary education, taking the area of Mathematics as a case study.

Keywords: virtual education, secondary school, information and communications technologies

Recibido: 07/02/2024

Aceptado: 15/07/2024

INTRODUCCIÓN

La educación virtual ha experimentado, en su evolución histórica, momentos significativos que han tenido una repercusión mayor en los últimos cinco años (Pedró, 2020). Si bien los comienzos de incluir tecnologías virtuales en la educación, se dieron mayormente en programas de posgrado y de manera sistemática fueron introduciéndose en la universidad, de manera aislada también ocurrían algunas incursiones en el resto de las enseñanzas, elemento que se vio generalizado a partir del 2020.

A medida que la tecnología ha avanzado a pasos agigantados y se ha vuelto más accesible, independientemente de las brechas que aun existen, ha ocurrido un aumento en la adopción y la mejora de plataformas y herramientas de educación virtual, las cuales permiten se puedan identificar tendencias en cuanto a la virtualidad en los procesos educativos. (García, 2020)

Dentro de las principales tendencias o elementos distintivos que han caracterizado a la virtualidad, se encuentra el acceso y alcance global a la información, lo que se traduce en la posibilidad dada a personas que por disímiles razones con anterioridad no tenían acceso a la educación hoy puedan hacerlo con calidad (Cavadía et al., 2019), y de manera regular

con docentes de primer nivel, ampliando así no solo el alcance a oportunidades de formación, sino incrementando niveles de calidad en la formación.

Así mismo, se reconoce como un elemento significativo la posibilidad de interactuar con otros independientemente del tiempo y espacio en que se encuentren, potenciando de esta forma el aprendizaje colaborativo (Cahuana, 2021), tanto con docentes, como con estudiantes, a través del uso de herramientas tecnológicas que permiten la comunicación bidireccional y además la colaboración en línea. Desde el comienzo de la educación virtual hasta la actualidad, estas herramientas han evolucionado.

La información y el conocimiento que se genera y al que cada vez más es posible acceder ha sido enriquecido, no solo en cuanto a contenido y su calidad partiendo de la existencia y acceso a bases de datos indexadas y publicaciones de revistas de reconocido prestigio, sino además en la forma en que se presenta la información, la presentación de contenidos ha ido diversificándose y es posible encontrar información verídica y de calidad no solo en textos, sino además en infografías, videos, objetos de aprendizajes y múltiples formas. De igual forma, el reconocimiento del aprendizaje adaptativo y personalizado (C. López & Cornejo, 2020), teniendo como base la utilización de algoritmos y análisis de datos. Tal es así, que las plataformas pueden recopilar información sobre el rendimiento y los patrones de aprendizaje de los estudiantes, lo que permite ofrecer contenido y actividades adaptadas a las necesidades individuales de cada uno.

En este mismo orden, ha ido ganando en desarrollo, el uso de realidad virtual y aumentada, a partir de que este tipo de tecnologías permiten a los estudiantes sumergirse en entornos virtuales y experimentar conceptos de una manera más práctica e inmersiva. Es decir, los estudiantes pueden explorar lugares históricos, realizar experimentos científicos de forma virtual o desarrollar y practicar habilidades en un entorno simulado. Significativo es, además, la posibilidad del reconocimiento y certificación de programas (Valdés-Montecinos et al., 2021), desarrollados en entornos virtuales, por la comunidad académica y científica. Lo que valoriza la posibilidad que tienen los estudiantes de acceder a contenidos que pueden no impartirse en su institución, pero que tienen una repercusión positiva en su aprendizaje.

No obstante, las potencialidades que marcan las tendencias que tipifican la evolución de la educación virtual, existen desafíos (Acosta, 2023) que se reconocen por organismos internacionales, pero que además se evidencian en las prácticas educativas.

Aunque pudiera no considerarse un problema en la actualidad, la infraestructura tecnológica, debido a la variedad en las ofertas tecnológicas que posibilitan su adquisición, es evidente que la brecha digital dada por el acceso a la tecnología sigue marcando un reto en los procesos educativos virtuales. Desafío que tiene diferentes niveles, pues puede observarse lo mismo a nivel de país, como de universidades, o en un docente o estudiante particular. En tal sentido, la industria de contenidos y la industria tecnológica, han ido evolucionando a una velocidad tal, que es casi imposible mantener una actualización o niveles de infraestructura tecnológica a la par de su evolución. Ello provoca que, aun cuando exista una globalización de la información y el conocimiento, no todos puedan acceder de la misma forma a la información, incluso para algunos existen lugares oscuros en la internet, de los que ni siquiera tienen conciencia de su existencia. Otro elemento importante, y que guarda estrecha relación con la brecha digital, lo constituye el acceso confiable y estable de la conexión de internet, aspecto casi imprescindible para formarse virtualmente. El grueso de las posibilidades de formación virtual ocurre a través de plataformas de formación que requieren de una conexión fuerte y estable para su acceso. Lo que no quiere decir, que los distintos ministerios de educación a nivel de país e incluso instituciones educativas, promueven alternativas a nivel local e incluso algunas off-line que permiten simular el proceso de formación virtual o su desarrollo de manera asíncrona.

Significativo, en este análisis resulta el desarrollo de competencias digitales (Cabero-Almenara et al., 2020), tanto por docentes como estudiantes. En el primero de los casos (docentes) nos encontramos en la actualidad con docentes que en su mayoría pertenecen a una generación anterior, que no se formaron en el uso de las tecnologías y que por naturaleza intentan enseñar como les enseñaron, a ello se suma otro grupo de docentes que se encuentran en la categoría de inmigrantes digitales, que aun cuando no utilizaron durante toda su formación las tecnologías de la información y las comunicaciones, les ha sido más fácil adaptarse a los cambios contemporáneos.

Independientemente de una u otra categoría, se reconoce en la actualidad, la necesidad de que los docentes se preparen de forma adecuada para desarrollar programas en entornos virtuales con igual o mayor calidad que en la presencialidad, y ello implica no solo una preparación tecnológica, sino además una preparación pedagógica en profundidad, pues a menos presencialidad frente al alumno, debe tenerse mayor fundamentación didáctica. A este particular, diversos son los teóricos que le han dedicado estudios que permiten ir

reconociendo cuáles son las prioridades en el desarrollo de las competencias. Por otro lado, los estudiantes, nativos digitales, con un amplio dominio, en su mayoría, de las más actuales dispositivos y herramientas digitales, no cuentan con métodos adecuados que les permitan buscar, interpretar, transformar y utilizar la información y el conocimiento con el que interactúan en los procesos educativos.

De igual forma, los procesos formativos en entornos virtuales, pueden provocar desigualdades (Dios, 2021) atendiendo a las posibilidades económicas de cada familia, así mismo, debe cuidarse las posibles barreras para personas con necesidades educativas especiales, que necesitan de determinadas especificidades para su uso.

Un reto importante, y que no es solo del aspecto tecnológico, sino que tienen una naturaleza pedagógica y didáctica fuerte, es la interacción y participación, tanto individual como colaborativa (Vivanco Saraguro, 2020). Propiciar un intercambio y debate en la enseñanza presencial es parte de las dinámicas que ocurren en un grupo de personas y que es posible propiciar teniendo en consideración el lenguaje verbal y no verbal de los participantes en el grupo, sin embargo, en la virtualidad este proceso se dificulta, por lo que demanda de un diagnóstico individual de cada participante y del grupo, en función de proponer actividades que propicien estos niveles de participación activa.

Las tendencias y desafíos anteriormente mencionados, han ido apareciendo a partir de la evolución o desarrollo de cada uno de los modelos de educación virtual, reconociendo incluso la convergencia de algunos de estos en tiempo, incluso en los mismos procesos. Para su explicación, la autora presenta los diferentes modelos y su relación con el enfoque educativo con el cual se relaciona, lo que permite tener una identificación más completa de su desarrollo.

Dentro de los principales modelos que se reconocen, se encuentra el aprendizaje en línea sincrónico (Galarza et al., 2021), se basa en la interacción en tiempo real entre estudiantes y docentes a través de plataformas de videoconferencia. Las clases se imparten en horarios específicos, permitiendo la participación activa de los estudiantes a través de discusiones, preguntas y respuestas en tiempo real. Es así que se reconozca que está influenciado por el enfoque tradicional en tanto existe una interacción en tiempo real de los estudiantes y docentes, replicando el aula física a través de la tecnología.

De igual forma se influencia desde lo conductista, en tanto el docente puede utilizar las sesiones en línea sincrónicas para presentar información, dar instrucciones claras y

realizar evaluaciones en tiempo real, proporcionando retroalimentación inmediata a los estudiantes. Así mismo, el carácter constructivista está dado por el aprovechamiento de las sesiones en línea para fomentar la interacción y la colaboración entre los estudiantes, a través de discusiones grupales, resolución de problemas y actividades prácticas.

Como modelo, también destaca el aprendizaje en línea asincrónico (Galarza et al., 2021), caracterizado por que los estudiantes acceden a los materiales y actividades de aprendizaje en línea en su propio horario y ritmo. Los materiales pueden incluir videos pregrabados, lecturas, cuestionarios en línea, foros de discusión, entre otros. Los estudiantes pueden comunicarse con los docentes y compañeros a través de herramientas de comunicación en línea, pero no es necesario que estén conectados simultáneamente. Este modelo tiene un marcado enfoque personalizado en tanto, permite a los estudiantes acceder a los materiales y actividades de aprendizaje en su propio tiempo y ritmo, lo que les brinda la oportunidad de personalizar su experiencia de aprendizaje según sus necesidades individuales. De igual forma, desde lo humanista da lugar a una mayor autonomía para que los estudiantes exploren y reflexionen sobre los contenidos, estableciendo sus propias metas y evaluando su propio progreso. Los docentes pueden brindar retroalimentación individualizada y apoyo cuando sea necesario.

El tercer modelo reconocido, y con una utilización bastante expandida en la actualidad, es el aprendizaje combinado o *blended learning* (Moreno Guerrero, 2019), desde lo cognitivo este modelo combina elementos presenciales y virtuales para proporcionar una experiencia de aprendizaje más completa. Los docentes pueden utilizar las sesiones presenciales para actividades que requieren interacción directa, como debates, experimentos prácticos o demostraciones, mientras que los recursos en línea pueden utilizarse para ampliar y reforzar los conceptos. Desde lo socio-constructivista facilita la colaboración y la interacción a través de actividades grupales, tanto en entornos físicos como virtuales potenciando el aprendizaje entre iguales y la potenciación de la zona de desarrollo próximo.

Igualmente reconocido, es el modelo de aprendizaje autodirigido (López & Rodríguez, 2020), centrado en el estudiante, donde se le da al sujeto que aprende la responsabilidad de gestionar su propio aprendizaje. Los docentes actúan como facilitadores y brindan orientación y apoyo a medida que los estudiantes exploran y adquieren conocimientos por sí mismos.

Por último y no menos importante, se encuentra el modelo de aprendizaje adaptativo (López & Cornejo, 2020), caracterizado por un enfoque personalizado, en el que se proporciona contenido y actividades personalizadas a cada estudiante, adaptadas a su nivel de conocimiento y habilidades. Este enfoque se alinea con la idea de adaptar la educación a las necesidades individuales de los estudiantes, brindando una experiencia de aprendizaje más personalizada. Tiene además como característica la utilización de herramientas tecnológicas que posibilitan que la plataforma y el docente identifiquen las potencialidades y debilidades en el aprendizaje del estudiante en la medida que avanza y por tanto, permite adecuar contenido y forma en función de ello.

Si bien estas tendencias y desafíos, en relación con los diferentes modelos de educación virtual, como ya se ha mencionado con anterioridad, tienen un marcado énfasis en lo que ha ocurrido en la formación posgraduada y universitaria, no se desconoce que ha tenido impactos en la educación secundaria, propósito que guía el desarrollo de este artículo a través de un estudio de caso en el área de Matemática.

MATERIALES Y MÉTODO

El resultado de investigación que se presenta, tuvo como principal método el estudio de caso sobre el uso de los diferentes modelos de educación virtual en la educación secundaria, específicamente en el área de Matemática.

Estudio de caso que utilizo como principal método el análisis de fuentes bibliográficas de los últimos 10 años (2012-2022) que exponen las principales experiencias desarrolladas por otros investigadores en sus contextos educativos.

Para ello, se tuvo en consideración que los artículos o resultados científicos presentados se desarrollaran en secundaria básica, con énfasis particular en el área de Matemática.

Para ello se consideró lo siguiente:

Todos los artículos seleccionados han sido de la base de datos: Scielo.org (Scientific Electronic Library Online), Redalyc.org y Dialnet, Uniroja, utilizando las siguientes **palabras claves**: *modelo de enseñanza virtual, aula virtual, TICS, competencia de Matemática*. Se escogieron estos descriptores dada la naturaleza del concepto. En este estudio se tuvieron en cuenta los siguientes **criterios de inclusión**: a) Artículos de revista, libros o tesis, b) Publicaciones de los últimos diez años, c) Publicaciones en abierto y disponibles para su consulta, d) El constructo a investigar es modelo de enseñanza virtual, e) Estudios empíricos con diseño experimental o cuasi experimental, f) Estar en idioma

español, g) Que la población fueran estudiantes de educación secundaria o bachillerato o docentes de este nivel. Los **criterios de exclusión** son: a) acceso restringido a la publicación, b) los que no están en idioma español, c) los que no corresponden a los años mencionados (2012 al 2022), d) los que tienen como muestra a estudiantes universitarios y a docentes de otro nivel que no fuera secundaria.

Por lo que se estructura el análisis teniendo en consideración las siguientes etapas o momentos:

- Selección de las fuentes de información
- Recolección de la información teniendo en consideración su contenido en relación con el estudio de caso
- Análisis e interpretación de los resultados
- Presentación de los resultados
- Discusión de los resultados.

RESULTADOS

Como parte del proceso de análisis de la literatura científica, se logró la identificación de 30 estudios potencialmente relevantes que contribuyeron al análisis del caso de estudio, se presentan en la Tabla 1 los artículos y tesis que se corresponden con los criterios de inclusión planteados y que permiten realizar una evaluación del caso de estudio en el área de Matemática.

Tabla 1. *Artículos seleccionados en la revisión según los descriptores.*

Fuente	Diseño metodológico	Título	País
Parada y Avendaño (2013)	Estudio Explorativo	Ámbitos de aplicación de la teoría de la modificabilidad estructural cognitiva de Reuven Feuerstein	Colombia
Romero y Gonzalo (2013)	Cuasiexperimental	La enseñanza virtual en el aprendizaje de los estudiantes del instituto superior tecnológico Pedro Vilcapaza.	Perú
Chero y Camones (2014)	Revisión	La educación superior a distancia: miradas diversas desde Iberoamérica	España
Romero (2014)	Cualitativo	Nuevas tecnologías y aprendizaje significativo de las ciencias	España

Unesco (2014)	Análisis teórico-conceptual	La educación en tiempos de la pandemia COVID-19 - Biblioteca Digital de la UNESCO	Chile
García (2015)	Cualitativo	Los principios de la complejidad y su aporte al proceso de enseñanza	Brasil
Llamas (2016)	Cualitativo	Propuesta de intervención educativa: el modelo Flipped Classroom para la realización de proyectos científicos en las aulas de Educación Secundaria	España
Hernández (2016)	Cualitativo	The constructivist model and the new technologies, applied to the learning process	España
Villalta (2016)	Revisión	Presentación de un modelo de análisis de la conversación y experiencias de aprendizaje mediado en la interacción de sala de clase	Chile
Huertas y Pantoja (2017)	Cuasiexperimental	Efectos de un programa educativo basado en el uso de las TIC sobre el rendimiento académico y la motivación del alumnado en la asignatura de tecnología de educación secundaria	España
Ortiz (2017)	Análisis teórico-conceptual	El constructivismo como teoría y método de enseñanza	Ecuador
Mermoud et al (2017)	Cualitativa	Potencialidades de un entorno virtual de aprendizaje para argumentar en clases de ciencias en la escuela secundaria	Argentina
Díaz (2018)	Cuantitativa	Aprendizaje de las matemáticas con el uso de simulación	Colombia
Torrecillas (2018)	Cuantitativo	Flipped Classroom: un modelo pedagógico eficaz en el aprendizaje de Science	España
Colás et al (2018)	Cualitativo	Incidencia de las TIC en la enseñanza en el sistema educativo español: una revisión de la investigación	España
Muñoz, y Araya (2018)	Análisis teórico-conceptual	Los desafíos de la evaluación por competencias en el ámbito educativo	Chile
Rodríguez y Gravini (2019)	Cuantitativo	Plataformas educativas virtuales y su incidencia en el desempeño académico en el área de Ciencias Sociales de los estudiantes de la básica secundaria	Colombia
Castro (2019)	Mixta	Formación docente para la implementación de la plataforma	Colombia

		virtual Moodle como recurso didáctico en educación básica secundaria	
Villafuerte (2019)	cuantitativo	El uso de la plataforma virtual educativa de código libre “RedAlumnos” para mejorar la competencia de indagación científica en el área de Matemática en el 1° de secundaria de la Institución Educativa ISEP Santa Rosa – Cusco 2019	Perú
Aparisi (2020)	Cualitativo	Modelos pedagógicos en la educación virtual	Argentina
Martínez (2021)	cualitativo	Impacto del uso de la plataforma moodle en las competencias tecnológicas de los docentes de secundaria del colegio San Judas Tadeo	República Dominicana
Flores et al (2021)	Cuantitativo	El uso de las TIC digitales por parte del personal docente y su adecuación a los modelos vigentes	España
Britton et al (2021)	Cualitativa	Análisis de los factores más relevantes para implementar la enseñanza virtual en educación secundaria	España
López et al (2021)	cualitativo	Desarrollo de las competencias tecnológicas en los docentes de educación secundaria y superior en tiempos de pandemia	Ecuador
Neciosup (2021)	Cuantitativo	Software educativo interactivo para apoyar el proceso de aprendizaje en estudiantes del área de Matemática de la I. E. “Ramón Castilla” – Pucalá 2020	Perú
Bobadilla (2021)	cualitativo	Buenas prácticas en TICs para desarrollar competencias de Matemática del tercer grado-secundaria, Institución Educativa Mater Admirabilis, Chiclayo	Perú
Taipe et al (2022)	cualitativo	Competencia docente en matemática, Matemática al resolver un problema de contexto con el complejo arqueológico inca de Raqchi, Cusco – Perú	Perú
Bizzio et al (2022)	Cualitativo	Criterios para la selección y uso de simulaciones en un grupo de profesores de Ciencias Naturales en formación	Perú

Santamaría (2022)	Cuantitativo	Modelo STEAM para las competencias del área Matemática en la Institución Educativa Juan Pablo Vizcardo y Guzmán-La Victoria	Perú
Fonseca y Simbaña (2022)	Cuantitativa	Enfoque STEM y aprendizaje basado en proyectos para la enseñanza de la física en educación secundaria	Ecuador

Fuente: Elaboración propia

La distribución de frecuencia de publicación de artículos e investigaciones en cuanto al uso de modelos de enseñanza virtual en educación secundaria en el área de Matemática, presenta un crecimiento gradual en los últimos diez años, evidenciándose un aumento significativo en los últimos dos años analizados, período que se corresponde con la declaración de pandemia por covid 19, donde se hizo más palpable el uso de estos modelos en la educación secundaria.

Tabla 2. Frecuencia por año de publicación de los artículos seleccionados

Año	Frecuencia	Porcentaje
2012	-	-
2013	2	6.6
2014	3	10
2015	1	3.3
2016	3	10
2017	3	10
2018	4	13.3
2019	3	10
2020	1	3.3
2021	6	20
2022	4	13.3
Total	30	100.00%

Fuente: Elaboración propia

En los últimos dos años en análisis, se encuentra el 33.3% del desarrollo de investigaciones sobre el caso de estudio que se analiza, lo que denota un interés creciente

de la utilización de los modelos de enseñanza virtual en la educación secundaria y de manera particular en el área de Matemática

Tabla 3. Fuentes por tipo de publicación.

Tipo de publicación	Frecuencia	Porcentaje
Tesis	11	36.6
Artículos	19	63.3
Total	30	100.00%

Fuente: Elaboración propia

De un total, 30 fuentes bibliográficas analizadas, más del 60% pertenecen al tipo artículos, lo cual evidencia un interés en la comunidad científica de socializar los principales resultados alcanzados en las investigaciones desarrolladas.

Igualmente, en el análisis se pudo comprobar que los artículos y tesis analizados, en su generalidad, presentan resultados de sistematizaciones teóricas sobre el uso de los modelos de educación virtual en la enseñanza secundaria y particularizando en el área de Matemática, además de los resultados de buenas prácticas producto de la implementación de los diferentes modelos o varios de ellos en contextos educativos particulares. En los mismos se reconocen retos a mediano y largo plazo, así como potencialidades para su utilización atendiendo a las particularidades de cada contexto.

DISCUSIÓN

Los principales resultados alcanzados, producto del análisis realizado, deja claro elementos desde lo teórico y desde lo empírico que se deben continuar trabajando en función del perfeccionamiento del desarrollo de la virtualidad en la educación secundaria (Britton et al., 2021; Flores-Tena et al., 2021; Fonseca-Factos et al., 2022), que si bien no ha sido un nivel ampliamente desarrollado en este sentido, ha ido integrando el uso de herramientas y recursos digitales que posibilitan una mayor integración, con el propósito de acercar cada vez más la enseñanza a las nuevas formas de aprender que está imponiendo la tecnología.

Dentro de estos elementos identificados destacan los siguientes:

El área de Matemática en la educación secundaria se caracteriza por su enfoque en el estudio y la aplicación de los principios científicos y tecnológicos. A continuación, se presentan algunas características clave de esta área:

- La enseñanza de Matemática en la educación secundaria se centra en la aplicación práctica de los conceptos de resolución de problemas y en la indagación como propuesta de estrategia de aprendizaje. Los estudiantes tienen la oportunidad de participar en experimentos, proyectos y actividades prácticas que les permiten explorar, investigar y comprender los fenómenos científicos en el mundo real, a los que no siempre es posible acceder de manera presencial, y por tanto las tecnologías permiten un acercamiento a través de las simulaciones o materiales videográficos (Bizzio et al., 2022).
- El área de Matemática fomenta el desarrollo del pensamiento crítico y la habilidad para resolver problemas. Los estudiantes aprenden a analizar y evaluar información científica, a formular hipótesis y a utilizar el razonamiento lógico para llegar a conclusiones basadas en evidencia desde el uso de herramientas y recursos tecnológicos (Fonseca-Factos et al., 2022).
- El área de Matemática en la educación secundaria promueve la integración de estos conocimientos interdisciplinarios desde la matemática, la física y la informática para comprender fenómenos complejos y desarrollar soluciones innovadoras (Taipe et al., 2022).
- La tecnología juega un papel fundamental en la enseñanza de Matemática en la educación secundaria. Los estudiantes tienen la oportunidad de utilizar herramientas, instrumentos y software especializado para recolectar y analizar datos, simular procesos científicos, modelar conceptos y presentar sus hallazgos de manera efectiva (García, 2020).
- La integración de modelos de enseñanza virtual al área de Matemática en la educación secundaria busca despertar la curiosidad de los estudiantes y fomentar su capacidad para realizar investigaciones independientes. Se les anima a formular preguntas, a investigar, a explorar y a descubrir nuevos conocimientos y avances científicos (Flores-Tena et al., 2021).
- Se promueve desde los ambientes virtuales la reflexión sobre los aspectos éticos y sociales de la ciencia y la tecnología, así como la conciencia de los posibles

impactos positivos y negativos de su aplicación, ya no solo en su educación, sino también a nivel social (Acosta, 2023)

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, N. L. C. (2023). Desafíos de la Educación Virtual: Análisis de los Factores que Influyen en el Abandono de los Estudios en Línea: «Challenges of Virtual Education: Analysis of Factors Influencing Dropout in Online Studies». *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(2), Article 2. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i2.702>
- Britton, D., Casal, C., & Urraco, M. (2021). Diseño de investigación cualitativa: Análisis de los factores más relevantes para implementar la enseñanza virtual en educación secundaria. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 19, 147-170.
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., Rodríguez-Gallego, M., & Palacios-Rodríguez, A. (2020). La Competencia Digital Docente. El caso de las universidades andaluzas. *Aula Abierta*, 49(4), Article 4. <https://doi.org/10.17811/rifie.49.4.2020.363-372>
- Cahuana, H. R. S. (2021). Aprendizaje colaborativo en los entornos virtuales. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 6(11), 46-70.
- Cavadía, C., Payares, F., Herrera, K., Jaramillo, J., & Meza, L. (2019). Los entornos virtuales de aprendizaje como estrategia de mediación pedagógica. *Aglala*, 10(2), Article 2. <https://doi.org/10.22519/22157360.1443>
- Dios, O. A. G. de. (2021). La educación virtual sin conectividad aumenta la desigualdad educativa. *Cuadernos Fronterizos*. <https://doi.org/10.20983/cuadfront.2021.2de.4>
- Flores-Tena, M. J., Ortega-Navas, M. del C., Sousa-Reis, C., Flores-Tena, M. J., Ortega-Navas, M. del C., & Sousa-Reis, C. (2021). El uso de las TIC digitales por parte del personal docente y su adecuación a los modelos vigentes. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 300-320. <https://doi.org/10.15359/ree.25-1.16>
- Fonseca-Factos, A., Simbaña-Gallardo, V., Fonseca-Factos, A., & Simbaña-Gallardo, V. (2022). Enfoque STEM y aprendizaje basado en proyectos para la enseñanza de la física en educación secundaria. *Revista Digital Novasinergia*, 5(2), 90-105. <https://doi.org/10.37135/ns.01.10.06>

- Galarza, F. P., Arnaiz, V. Q., & Arias, N. G. (2021). Retos de la enseñanza-aprendizaje virtual: Creatividad del docente, clases sincrónicas o asincrónicas, y principios didácticos. *Revista Conrado*, 17(1), 331-339.
- García, G. M. (2020). Recursos y herramientas comunicacionales ante los retos de la educación virtual. *Correspondencias & Análisis*, 12, 11.
- López, C., & Cornejo, L. P. B. (2020). El aprendizaje adaptativo para la regularización académica de estudiantes de nuevo ingreso: La experiencia en un curso remedial de matemáticas. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 74, Article 74. <https://doi.org/10.21556/edutec.2020.74.1627>
- López, J. K. C., & Rodríguez, M. M. (2020). Educación en línea: Análisis del aprendizaje autodirigido en estudiantes de posgrado. *Revista Electrónica sobre Tecnología, Educación y Sociedad*, 7(14), Article 14.
- Moreno Guerrero, A. J. (2019). Estudio bibliométrico de la producción científica en Web of Science: Formación Profesional y blended learning. *Pixel-Bit: Revista de Medios y Educación*, 56. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2019.i56.08>
- Pedro, F. (2020). COVID-19 y educación superior en América Latina y el Caribe: Efectos, impactos y recomendaciones política. *Análisis Carolina*, 36(1), 1-15.
- Taípe, F., Mamani, N., Merma, D., Huamani, M., & Quispe, P. (2022). Competencia docente en matemática, Matemática al resolver un problema de contexto con el complejo arqueológico inca de Raqchi, Cusco – Perú. *Revista Innova Educación*, 4(2), 7-24.
- Valdés-Montecinos, M. J. P., Correa-Castillo, S. A., Briceño-Toledo, M. A., Suárez-Amaya, W. M., Valdés-Montecinos, M. J. P., Correa-Castillo, S. A., Briceño-Toledo, M. A., & Suárez-Amaya, W. M. (2021). Buenas prácticas en la autoevaluación de programas de posgrado a distancia. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 13(2), 158-173. <https://doi.org/10.32870/ap.v13n2.1994>
- Vivanco Saraguro, Á. A. (2020). Conocimiento tecnológico, pedagógico y disciplinar del tutor virtual: Caso de un programa de bachillerato en modalidad a distancia - virtual. *Revista Andina de Educación*, 3(2), 16-24. <https://doi.org/10.32719/26312816.2020.3.2.3>

Conflicto de interés

Los autores declaran que no existe conflicto de interés

Contribución de los autores:

Sheila Sierralta Pinedo: trabajo en el desarrollo de la investigación, la validación de los resultados y en la redacción

William Robert Gordillo Gonzales: Trabajo en el desarrollo de la investigación, la validación de los resultados y en la redacción