



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**ESCUELA DE POSGRADO
PROGRAMA ACADÉMICO DE DOCTORADO EN
EDUCACIÓN**

**El Método Blended Learning en el Desarrollo De Competencias
Matemáticas en los estudiantes: Revisión sistemática**

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Doctora en Educación**

AUTORA:

Caballero Flores, Magali Soledad (ORCID: 0000-0001-7495-2897)

ASESORA:

Dra. Duran Llaro, Kony Luby (ORCID: 0000-0003-4825-3683)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Innovación pedagógica.

TRUJILLO - PERÚ

2021

Dedicatoria

Dedico este proyecto de tesis a Dios y a mis padres. A Dios porque ha estado conmigo a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para continuar, a mis padres, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza en cada reto que se me presentaba sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad. Es por ello que soy lo que soy ahora. Los amo con mi vida.

Magali

Agradecimiento

Agradezco a todos los docentes de la Escuela de Posgrado de la Universidad César Vallejo, porque mediante todos sus conocimientos impartidos durante las horas de clase han permitido ver cristalizado mi anhelo de seguir; cuyos conocimientos serán aplicados durante el desarrollo de mis actividades profesionales y servirán como guía en el futuro, coadyuvando al beneficio y engrandecimiento de nuestra sociedad.

¡Gracias!

Índice de contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	24
3.1. Tipo y diseño de investigación	24
3.2 Variables y operacionalización.....	24
3.3 Población, muestra y muestreo.....	24
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.5. Procedimiento	26
3.6. Método de análisis de datos	28
3.7. Aspectos éticos.....	28
IV. RESULTADOS.....	29
V. DISCUSIÓN	36
VI. CONCLUSIONES	45
VII. RECOMENDACIONES.....	46
VIII. PROPUESTA.....	47
REFERENCIAS.....	48
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. Participación de repositorios.	29
Tabla 2. Publicaciones consultadas según el año.....	30
Tabla 3. Publicaciones consultadas según país.....	31
Tabla 4. Publicaciones consultadas según tipo de idioma.	32
Tabla 5. Publicaciones consultadas según teoría.	32
Tabla 6. Artículos seleccionados.....	33

Índice de figuras

Figura 1. Algoritmo de selección de estudios.....	27
---	----

Resumen

La presente revisión sistemática tuvo por objetivo investigar mediante el método de revisión sistemática que experiencias de Blended Learning han tenido mayor eficacia en el desarrollo de competencias matemáticas. La metodología fue de revisión sistemática sin meta análisis. Se consultaron 334 artículos de repositorios abiertos, quedando al final seleccionados para revisión y extracción 49 artículos. Los repositorios consultados fueron 11, predominando DOAJ (14 publicaciones), Latindex (11 publicaciones), Springer Link (7 publicaciones). Los años que más contribuyeron fueron 2020 (14), 2018 (13), los países que más destacaron fueron Indonesia (13), USA (6), Perú (5), los tipos de publicación fueron revistas académicas (32 publicaciones), tesis (13 publicaciones) y libros (4). Los estudios seleccionados ponen en evidencia que el Blended Learning es una herramienta idónea para el desarrollo de competencias matemáticas, sin embargo, es necesario que los docentes tengan destrezas y habilidades digitales para poder hacer uso; este método también contribuye a desenvolverse en el mundo digital donde se desempeña el futuro ciudadano, en este mundo digital donde no solo se chatea, sino que se tiene que comunicar aspectos abstractos y trabajar en temas analíticos de las profesiones del futuro orientadas ya no al trabajo repetitivo, sino a la creación e innovación.

Palabras clave: Blended Learning, competencias matemáticas, enseñanza mixta.

Abstract

The present systematic review aimed to investigate through the systematic review method which experiences of Blended Learning have been more effective in the development of mathematical competencies. The methodology was a systematic review without meta-analysis. 334 articles from open repositories were consulted, leaving 49 articles selected for review and extraction. The repositories consulted were 11, predominantly DOAJ (14 publications), Latindex (11 publications), Springer Link (7 publications). The years that contributed the most were 2020 (14), 2018 (13), the countries that stood out the most were Indonesia (13), USA (6), Peru (5), the types of publication were academic journals (32 publications), theses (13 publications) and books (4). The selected studies show that Blended Learning is an ideal tool for the development of mathematical competencies, however, it is necessary for teachers to have digital skills and abilities to be able to make use of it; This method also contributes to developing in the digital world where the future citizen works, in this digital world where not only chat, but also have to communicate abstract aspects and work on analytical issues of the professions of the future oriented no longer to work repetitive, but to creation and innovation.

Palabras clave: Blended Learning, Mathematical Competences, Blended Teaching.

I. INTRODUCCIÓN

El Blended Learning o Aprendizaje Combinado es una combinación de métodos de aprendizaje que incorporan múltiples modales de enseñanza, con mayor frecuencia el aprendizaje electrónico (e-learning) y el aprendizaje tradicional presencial. El aprendizaje combinado es un desarrollo natural de la creciente accesibilidad del aprendizaje electrónico, los recursos en línea y la necesidad del aprendizaje y capacitación continua (Hrastinski, 2019). En los tiempos actuales, se hace necesario porque los contenidos de clase son insuficientes y los recursos más diversos están en internet, el tiempo en aula es insuficiente, además del tiempo que se toma en trasladarse a ella (Garrison y Vaughan, 2008),

A nivel mundial, las características de los alumnos se han vuelto muy diversas y están totalmente alejadas de un modelo de alumno que responde a las estrategias didácticas y de enseñanza – aprendizaje. Por otro lado, el conocimiento ya no está en el libro, en la biblioteca, y en el profesor, el conocimiento, está a un click y preguntar en Google, ver experiencias, laboratorios, simulaciones y animaciones en YouTube. El aula está muy limitada y si se trata de conocimiento, en desventaja con los contenidos. Por otro lado, los contenidos son tantos que el alumno puede acceder a cualquiera de ellos (Heinze y Procter, 2004).

Las nuevas tecnologías informáticas a raíz de los imprevistos avances ininterrumpidos de las ciencias de información y comunicaciones donde el maestro ya no es el que suministra el conocimiento en el alumno, sino ahora tiene que ser un orientador para que el alumno de valor y significado; lo que representa un desafío constante para los docentes

El Blended Learning es una necesidad por cuanto las horas académicas son insuficientes, y los contenidos en línea son más eficientes que los contenidos que pueden dar los maestros, especialmente en el área de matemática para lograr el desarrollo de las competencias del área: Resuelve Problemas de cantidad (álgebra), Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio (Trigonometría), Resuelve problemas de forma, movimiento y localización (Geometría) y Resuelve problemas de Gestión de datos e incertidumbre, (Estadística) competencias digitales de los docentes, alumnos y administrativos.

Todo esto motiva a hacer una revisión del estado de conocimiento actual (state of art) sobre el Blended learning en el desarrollo de las competencias matemáticas a través de una revisión sistemática.

En Europa, según los estudios realizados por Parlindungan (2012) menciona que el aprendizaje combinado brinda a los estudiantes una variedad de tipos de actividades con trabajo en grupo y trabajo en parejas, aprendizaje colaborativo y aprendizaje independiente para involucrar a los estudiantes en la práctica comunicativa del lenguaje. También, la inclusión del elemento online en el Blended learning permite el uso de la lengua extranjera en actos comunicativos reales (a través de foros, chats, correos electrónicos, etc.) y proporciona a los alumnos material de aprendizaje auténtico. Finalmente, permite atender la diversidad de estilos de aprendizaje de los estudiantes de inglés como lengua extranjera, quizás más fácilmente que en entornos presenciales. Es por ello que en nuestra realidad peruana debemos actualizar y modernizar acorde a los cambios sociales como la digitalización de la sociedad

En Perú, Fierro (2018), realizó una investigación para demostrar que efecto tiene la aplicación del modelo B-learning en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de una institución educativa de Lima – Perú, donde concluye que el proceso aprendizaje sin la aplicación del modelo B-learning es menor a diferencia que con la aplicación del modelo B-learning, pues este se incrementa en un 60%. Por lo tanto, la aplicación del modelo y su efecto, mejora el proceso de aprendizaje en los estudiantes.

En nuestra práctica pedagógica diaria, debido a la educación no presencial por la COVID 19, se viene aplicando parte de este método en la mayoría de instituciones educativas a nivel nacional, incluso en las zonas rurales, hemos encontrado también que ha llegado la digitalización. Por otro lado, los alumnos buscan en internet, y contrastan con lo que el docente dice, y lo encuentran más divertido en internet. Es por ello que acorde a las nuevas tendencias de aprendizaje, el docente en los próximos años debe combinar la forma de enseñar, tal como lo menciona la RM N° 531- 2021, denominada “Disposiciones para el retorno a la presencialidad y/o semipresencialidad, así como para la prestación del servicio educativo para el año escolar 2022 en instituciones y programas educativos de la

Educación Básica, ubicadas en los ámbitos urbano y rural, en el marco de la emergencia sanitaria por la COVID-19”, en su numeral 9.1 menciona el tipo de servicio educativo puede ser: presencial, semipresencial o a distancia. En este tipo de servicio es imprescindible el uso del método Blended Learning para el logro del desarrollo de las competencias

La realidad problemática y la justificación nos lleva al siguiente problema de investigación: ¿Que experiencias de Blended learning han tenido mayor eficacia en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes” que destacaron por su eficacia y serian aplicables a nuestra realidad?

Con este aporte se pretende que tanto los docentes como las instituciones educativas puedan optar por el desarrollo de nuevas estrategias metodológicas en el proceso de aprendizaje de sus estudiantes a cargo, generando así motivación y expectativa en ellos.

El método Blended Learning viene a ser una educación moderna, sustituyendo así a la educación tradicional, generando en el estudiante la expectativa y ganas de obtener nuevos aprendizajes, tendiendo así interacciones sincrónicas y asincrónicas a través de los medios digitales para lograr el desarrollo de competencias.

A través del modelo Blended Learning los estudiantes van a desarrollar sus propios estilos de aprendizaje, es decir que ellos mismo buscan su propio ritmo de aprendizaje y controla sus tiempos, creando así su propia distribución de horario. Ello contribuye de manera satisfactoria a una mejor comunicación con su docente puesto que genera la expectativa y rompe las barreras de la educación tradicional.

La presente investigación se justifica desde el criterio de conveniencia porque aparte de ser el modelo de enseñanza actual en el mundo, la pandemia ha forzado a tener la educación a distancia o no presencial como parte activa, sin embargo, no todos pueden aplicar el Blended learning en los formatos estándares; por lo que deben ser adaptados a las realidades particulares y de manera especial en el área matemática, por lo que se hace necesario revisar las experiencias para poder seleccionar cuales son las más aplicables a nuestra realidad.

Se justifica desde el criterio práctico porque en la actualidad ya se viene aplicando en diferentes instituciones educativas; por lo tanto, nos permite investigar a través de la revisión sistemática nuestras variables de estudio que son el Blended learning y las competencias matemáticas.

Desde el aspecto teórico permite documentar los estudios más relevantes y aportantes para las variables de estudio en las condiciones requeridas

Desde el criterio epistemológico, busca conocimiento científico tanto teórico, como empírico, el cual garantiza los resultados la veracidad replicable de los conocimientos, los mismos que con estas características pueden ser un sustento para investigaciones aplicadas que produzcan resultados objetivos y medibles.

De acuerdo a los objetivos de desarrollo sostenible, se justifica en el objetivo 4 porque al buscar los avances pedagógicos para su aplicación como el blended learning garantiza la educación de calidad e inclusiva, en particular en las zonas rurales, lo que lo hace contribuidora de la equidad y permite a los alumnos desarrollar oportunidades de aprendizaje para toda su vida.

Los objetivos de la investigación del presente estudio son: Investigar mediante el método de revisión sistemática que experiencias de Blended learning han tenido mayor eficacia en el desarrollo de competencias matemáticas y como objetivos específicos: Sistematizar los hallazgos sobre estudios de artículos científicos de revistas indexadas de los repositorios académicos como Latindex, DOAJ, Elsevier, que reúnan los criterios de exclusión e inclusión para ser tomados como parte de la investigación; describir el abordaje realizado por los diversos autores para analizar la relación entre las dimensiones de la variable Blended learning y competencias matemáticas; identificar su impacto, así como desarrollar una propuesta

II. MARCO TEÓRICO

Teniendo en cuenta la situación actual de la educación se torna muy importante la aplicación del método Blended Learning en el desarrollo de las experiencias de aprendizaje para el desarrollo de competencias; por lo que se ha revisado algunos antecedentes de estudio.

Wen et al. (2017), con el objetivo de explorar las influencias de la pedagogía del aprendizaje combinado en el rendimiento de aprendizaje de los estudiantes de secundaria y las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas la metodología fue cuantitativa de Enfoque descriptivo, tipo Cuasi experimental. Los sujetos de este estudio fueron 54 estudiantes de séptimo grado (12-13 años de edad, en dos clases diferentes) de una escuela secundaria en Kaohsiung, Taiwán. Los Instrumentos fueron: Mathematics Attitude Scale y el Cuestionario de blended learning. Concluyendo que la aplicación del aprendizaje combinado mostró un efecto significativo en el rendimiento académico de los estudiantes de séptimo grado, y el rendimiento no fue diferente debido al género y la capacidad; (b) la pedagogía de aprendizaje combinado mostró un efecto significativamente positivo en la actitud hacia las matemáticas para estudiantes de séptimo grado. La mayoría de los estudiantes del grupo experimental estaban a favor del aprendizaje combinado. Este método puede ayudarlos a aprender matemáticas a su propio ritmo y expresar sus opiniones. Además, mejora la interacción entre estudiantes y profesores, y facilita la discusión en grupo y el aprendizaje colaborativo.

Borba et al. (2016), con el objetivo de identificar los avances recientes en la investigación sobre tecnología digital en el campo de la educación matemática. la metodología fue de revisión sistemática, enfocado en cinco subáreas de investigación, tendencias importantes de desarrollo, y las ilustramos utilizando estudios de casos: tecnologías móviles, cursos masivos abiertos en línea (MOOC), bibliotecas digitales y diseño de objetos de aprendizaje, aprendizaje colaborativo utilizando tecnología digital y formación de profesores utilizando blended aprendiendo. Como instrumentos se utilizó la ficha de calidad de publicaciones académicas. Los resultados evidencian que en esta revisión de la literatura nos enfocamos en identificar los avances recientes en la investigación sobre tecnología digital en el campo de la educación matemática. Para realizar la encuesta se ha

utilizado buscadores de Internet con palabras clave relacionadas con la educación matemática y la tecnología digital y hemos revisado algunas de las principales revistas internacionales, incluidas las en portugués y español. Estos ejemplos de estudios de casos pueden ayudar al lector a comprender cómo han evolucionado los desarrollos recientes en esta área de investigación en los últimos años.

Setyaningrum (2018), con el objetivo de investigar la eficacia del aprendizaje de las matemáticas entregado a través del aprendizaje mixto. En particular, este estudio comparó la efectividad del aprendizaje combinado usando Moodle y el tradicional en relación con la comprensión conceptual de los estudiantes. la metodología fue cuantitativa, de enfoque experimental, descriptivo, de tipo Cuasi experimental. La muestra estuvo compuesta de 127 alumnos de octavo grado de secundaria Yogyakarta indonesia. Como Instrumentos se utilizó la prueba de matemáticas (pre prueba y pos prueba) enfocado en comprensión conceptual de los estudiantes con y sin instrucción de aprendizaje combinado. Los resultados demuestran que: los estudiantes Quienes expuestos al aprendizaje mixto tienen mejor comprensión conceptual que los estudiantes que expuesto al método de enseñanza convencional. el aprendizaje combinado el uso de Moodle debería ser ampliamente utilizado para mejorar el aprendizaje activo de los estudiantes y la construcción de conocimientos para que puedan mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos por parte de los estudiantes.

Sudiarta y Widana (2019), con el objetivo de describir la experiencia y las lecciones de la implementación de un modelo de aprendizaje mixto para aumentar la competencia matemática y el carácter del estudiante de 8 calificadoros de estudiantes de secundaria en Bali. la metodología fue Cuantitativo, de enfoque descriptivo, de tipo Descriptivo simple. La muestra fueron alumnos de 8 escuelas de secundaria de Bali conformados por 121 estudiantes. los Instrumentos fueron el cuestionario de competencia matemática y el cuestionario de actitud hacia la matemática. Concluyendo que mediante el uso de tutoriales en video ha brindado una ganancia significativa en logros de aprendizaje, habilidades de pensamiento y carácter como curiosidad, pensamiento crítico, trabajo duro, el sentido de comunidad, cooperación y colaboración, (b) la implementación del aprendizaje combinado Requiere un buen y riguroso esfuerzo, docente altamente capacitado y

motivado. Preparación de la escuela y los estudiantes son muy influyentes. Deben evaluar preparación de la escuela y el maestro para usar el programa de aprendizaje combinado, facilitar a los estudiantes y al maestro con los recursos de aprendizaje adecuados, aumentar la competencia del maestro (a) en el diseño de medios didácticos como videos tutoriales claros e interesantes, y auténticas tareas de los estudiantes.

Quinn y Aarão (2020), con el objetivo de determinar si los estudiantes pueden no tener las habilidades necesarias para autorregular eficazmente su aprendizaje en el modelo blended learning o e-learning. la metodología fue Cuantitativo de Enfoque basado en el modelo 3P: Pronóstico, antes de que se produzca el aprendizaje; Proceso, durante el aprendizaje, y Producto o resultado del aprendizaje. de tipo Cuasi experimental. La muestra fueron 358 alumnos, Universidad de Australia del Sur, en dos grupos de control y experimental. Como instrumentos, se utilizó la Ficha de observación de adherencia al aprendizaje en línea, basada en interacción en la plataforma. Determinando que: Los resultados de aprendizaje de los cursos combinados de ingeniería matemática de primer año se pueden mejorar mediante la implementación de herramientas de aprendizaje en línea que automatizan las conversaciones de aprendizaje clave e implementan actividades de aprendizaje cara a cara efectivas, como tutoriales de la junta que ayudan a los estudiantes a autorregular su aprendizaje de las matemáticas. El concepto clave es la autorregulación del estudiante

Attard y Holmes (2020), con el objetivo de explorar cuatro estudios de caso de aulas australianas de matemáticas secundarias realizadas antes de la pandemia de COVID-19 para examinar cómo los maestros están utilizando enfoques de aprendizaje combinado y cómo sus estudiantes perciben estas prácticas pedagógicas. la metodología fue Cualitativa, de enfoque cosmovisión interpretativa, del constructivismo social dentro de la cual se asume que la realidad se construye socialmente y que no existe una realidad única y observable, de tipo Estudio de casos. La muestra fueron diez estudios de casos en nueve escuelas australianas. Cada caso consistió en un maestro de aula, un miembro del equipo de liderazgo de la escuela y un grupo de enfoque de cinco a seis estudiantes. Los Instrumentos fueron el Cuestionario de Idoneidad de uso de aprendizaje combinado y el

Cuestionario de Reacción frente al aprendizaje combinado. Se concluye que: Independientemente del nivel de acceso a los dispositivos en los estudios de caso, cada maestro presentado en este documento pudo utilizar la tecnología para mejorar el acceso de sus estudiantes a los recursos de aprendizaje de matemáticas.

Seage y Türegün (2020), con el objetivo de determinar los efectos de la instrucción científica tradicional y el aprendizaje combinado en Rendimiento STEM (Science, technology, engineering, and mathematics) de estudiantes de escuela primaria de bajo nivel socioeconómico. la metodología fue Cuantitativa, de enfoque Descriptivo, de tipo Cuasi experimental. La muestra estuvo constituida por estudiantes de tercer, cuarto y quinto grado (N = 129) de una escuela de bajo nivel socioeconómico fueron asignados al azar para recibir ciencia tradicional. instrucción o un enfoque curricular de ciencia mediante blended learning. Como instrumento se utilizó la prueba de STEM. Se concluye que el método de enseñanza tuvo un efecto significativo en la combinación lineal de ciencia, tecnología, puntajes en matemáticas e ingeniería ($F(4,124) = 80.27, p < .0001, \text{ Pillai's Trace} = .721, \eta^2 \text{ parcial} = .721$), a favor del enfoque de aprendizaje combinado.

Krasnova, L. A., & Shurygin, V. Y. (2020), con el objetivo de describir la actualización de docentes para el desarrollo de cursos mediante la metodología Blended learning. La metodología fue cuantitativa, de enfoque descriptivo simple, de tipo Pre experimental no probabilístico. La muestra estuvo constituida por Alumnos del Instituto Elabuga de la Universidad Federal de Kazán en 2016-2018. Como instrumento se utilizó el Cuestionario de calidad de proceso blended learning. Los resultados muestran que la forma combinada de educación permite construir vectores de capacitación específicos para cada caso, expandiendo la gama de oportunidades educativas al hacer que el proceso sea más receptivo y fácil de participar, y considerando las necesidades y habilidades educativas de los estudiantes. LMS Moodle permite un puente óptimo entre la entrega de conocimientos y la colaboración interactiva para que se puedan alcanzar las metas y los objetivos de aprendizaje y se formen las cualidades y competencias profesionales. el aprendizaje mixto tiene potencial en el contexto del desarrollo

profesional del docente, su disposición para realizar actividades profesionales en un entorno moderno.

Kundu, A., Bej, T., & Rice, M. (2021), con el objetivo de determinar los efectos del blended learning en la participación de los estudiantes en el aula y estudiar su potencial en aulas desfavorecidas. la metodología fue Mixto Cualitativo-cuantitativo-explicativo, de enfoque fenomenológico, de tipo estudio de casos. La muestra fueron 40 niños de una clase estándar de cuarto grado en una escuela primaria de la India. Como instrumentos las Fichas de observación participación y adherencia al aprendizaje mixto. La conclusión es que el aprendizaje combinado es potente para generar cambios positivos en la participación de los estudiantes en el aprendizaje en el aula, siempre que los maestros reciban el estímulo necesario, incluso en escuelas con una infraestructura tecnológica baja y maestros poco preparados pero dispuestos.

Lakhal, S., & Meyer, F. (2020), con el objetivo de describir las diferencias pedagógicas del aprendizaje combinado (blended learning) y los requerimientos de los docentes para pasar de un proceso de aula (cara a cara) al proceso mixto donde tiene que preparar sesiones para que el alumno aprenda por su cuenta y esto requiere de entrenamiento. la metodología fue Cualitativa, de Enfoque fenomenológico, de tipo estudio de casos. La muestra fue 50 experiencias de blended learning las cuales sus resultados estaban vinculados a la capacidad del docente de construir y diseñar sesiones de aprendizaje virtual. Como Instrumentos se utilizaron Fichas de observación de caso, Fichas de categorías, Fichas de categorías emergentes. En conclusión, el aprendizaje mixto es un enfoque pedagógico integrado que combina actividades de aprendizaje cara a cara y actividades de aprendizaje en línea. Implica una reevaluación y reingeniería de todos los aspectos de los cursos tradicionales y las clases presenciales. Requiere que los maestros y capacitadores redefinan sus estrategias y actividades de instrucción para apoyar el aprendizaje colaborativo y activo y para asegurar que los resultados del aprendizaje se alcancen en un contexto significativo y se adapten a los diferentes modos de impartición.

Lopes, A. P., & Soares, F. B. (2018), con el objetivo de analizar el cambio de aprendizaje presencial a blended learning en el curso de matemática. la

metodología fue Cuantitativo, de Enfoque Descriptivo, de tipo Descriptivo simple. La muestra de nuestro estudio estuvo constituida por un total de 89 alumnos, 15 alumnos matriculados en 2015/2016 y 22 alumnos en 2016/2017, que asistieron del Curso de Año Cero. Como instrumento se utilizó pruebas de desempeño después de sesión. Concluyendo que: El uso de un enfoque de aula invertida anima tanto a los estudiantes como a los profesores a repensar cómo aprenden los alumnos y cómo enseñan los profesores. La adopción de nuevos métodos de enseñanza, diseños de cursos y tecnología permite una mayor flexibilidad para todos los agentes y aborda las necesidades de los estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje.

Mayta RM. (2020), con el objetivo de evaluar la influencia del Método B-Learning en el rendimiento académico del área de Matemática Distrito Educativo El Alto 3. la metodología fue Cualitativa -Cuantitativo, de Enfoque descriptivo, de tipo Cuasi Experimental, estudio de casos. La muestra fueron 102 alumnos y 4 docentes. Como Instrumentos se utilizó la Entrevista estructurada y la ficha de observación de Prueba de rendimiento académico. Conclusiones: El documento realiza un aporte para el Subsistema de Educación Regular a través de la implementación de las TIC e innovaciones didácticas que están acordes al avance tecnológico; además de cumplir con las actuales políticas educativas del Estado. los resultados muestran la relevancia del método B-Learning con relación al rendimiento académico. La veracidad de esta conclusión se halla en la comparación de las medias estadísticas obtenidas antes y después de la implementación; la diferencia es significativa entre ambos momentos. En este sentido, se llega a la aceptación de la Hipótesis de investigación.

Ndlovu, M. C., & Mostert, I. (2018), con el objetivo de analizar las percepciones de los docentes sobre el uso de la plataforma del entorno de aprendizaje dinámico orientado a objetos modular (Moodle) como un sistema de gestión del aprendizaje en un programa de aprendizaje combinado (b-learning) a pequeña escala. para profesores de matemáticas en servicio de la escuela secundaria en Sudáfrica. la metodología fue Cualitativa cuantitativa, de Enfoque Descriptivo, explicativo, de tipo investigación – acción. La muestra estuvo compuesta de 76 profesores de matemáticas. Como Instrumentos se utilizó el

Cuestionario sobre percepción del docente sobre la plataforma Moodle y la gestión de aprendizaje y registros de rendimiento académico. Determinando que: Los principales obstáculos para la integración de Moodle fueron la disponibilidad limitada de tecnología, la baja velocidad y el costo inasequible cuando estaba disponible. Con una mayor conectividad de banda ancha, Moodle tiene la perspectiva de diversificar las experiencias de b-learning que pueden respaldar los resultados del aprendizaje profesional de los docentes y el rendimiento para poblaciones distribuidas de profesores de matemáticas en ejercicio, en particular.

Nurhikmah, H., Tahmir, S., Junda, M., & Bena, B. A. N. (2018), con el objetivo de desarrollar paquetes de aprendizaje combinados válidos, prácticos y efectivos en la clase de Biología para el nivel de la escuela secundaria superior de grado 11. Este estudio desarrolló dos paquetes; 1) medios de aprendizaje basados en Blended Learning y 2) los instrumentos de aprendizaje como planes de lecciones y material de aprendizaje. El modelo de desarrollo utilizado para desarrollar estos paquetes son Hannafin y Peck Model. El modelo consta de cuatro etapas; necesitan evaluación, diseño, desarrollo e implementación. la metodología fue Cualitativo, de enfoque fenomenológico, de tipo Estudio de casos. La muestra fueron 11 estudiantes. Como Instrumentos se utilizó la Encuesta sobre plataforma blended learning, Entrevistas a profundidad y Ficha de observación. Concluyendo que: El resultado de la evaluación de necesidades muestra la necesidad de desarrollar medios de aprendizaje combinados para la asignatura de Biología con el fin de mejorar la habilidad de autoaprendizaje de los estudiantes y explorar su habilidad personalmente. Además, se espera que los estudiantes puedan aprender Biología en todo momento y en cualquier lugar.

Ojaleye, O., & Awofala, A. O. A. (2018), con el objetivo de examinar los efectos del aprendizaje combinado (BL) y las estrategias de instrucción del aprendizaje basado en problemas (PBL) en el rendimiento de los estudiantes de secundaria en álgebra en el estado de Lagos en el suroeste de Nigeria. la metodología fue Cuantitativa, de Enfoque Descriptivo, de tipo cuasi experimental. Se aplicaron técnicas de muestreo de etapas múltiples para seleccionar una muestra de 388 estudiantes (204 niños y 184 niñas) de nueve escuelas secundarias en las que se utilizaron clases intactas. Como instrumentos se utilizó la Prueba de

Logro de Álgebra (AAT) y se utilizó la AAT tanto para el pre test y post test. Conclusiones: Todas las hipótesis se probaron a un nivel de significancia de $= 0,05$. Los resultados mostraron que hubo un efecto principal estadísticamente significativo del tratamiento sobre el rendimiento de los estudiantes en álgebra. Los hallazgos del estudio revelaron que el rendimiento de los estudiantes en álgebra mejoró cuando se usaron las estrategias PBL y BL que cuando se usó TLM.

Patmanthara, S., & Hidayat, W. N. (2018), con el objetivo de determinar si existe una diferencia significativa entre los grupos de control que aplican modelos convencionales y los de clases experimentales que aplican el modelo blended learning. la metodología fue cualitativa, de enfoque descriptivo, de tipo Cuasi experimental. La muestra estuvo compuesta de 108 alumnos de control y 111 alumnos en grupo experimental. Como Instrumentos se utilizó el Cuestionario de habilidades digitales, Cuestionario de aprovechamiento de clase, y la Ficha de observación de rendimiento. Concluyó que: Un esfuerzo para mejorar las habilidades de alfabetización digital de los estudiantes es mediante la aplicación de un modelo de aprendizaje mixto que combina el modelo de aprendizaje convencional (presencial) con el modelo de aprendizaje en línea basado en el Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS).

Ren-Hung, H., Castañeda, L., Chih-Yuan, J., & Jang-Jiin, W. (2019), con el objetivo de evaluar en los niños el uso de herramientas tecnológicas y aprender cómo disciplinas como las matemáticas y las ciencias son relevantes para la ingeniería. la metodología fue Cuantitativo, de Enfoque Descriptivo, de tipo correlacional. Los participantes consistieron en 106 estudiantes de escuela primaria (grados terceros a sexto) de dos escuelas diferentes. Como instrumentos, los autores adaptaron la Escala de autoeficacia de tecnologías en línea (OTSES) y el Cuestionario de estrategias motivadas para el aprendizaje (MSLQ) para medir las habilidades informáticas y la motivación de aprendizaje de los estudiantes, respectivamente. y comprender cómo el entorno de aprendizaje combinado afectó sus logros de aprendizaje. Encontrando que: El aprendizaje combinado, que combina el aprendizaje en línea con la instrucción presencial tradicional en el aula, goza actualmente de gran estima. En este estudio, los autores examinaron qué tipo de perfil de aprendizaje contribuye a un mayor rendimiento en ciencia y tecnología

en un entorno de aprendizaje mixto. Las habilidades informáticas mejoraron significativamente para todos los estudiantes, excepto los de sexto grado.

Sudiarta, I. G. P., & Widana, I. W. (2019), con el objetivo de documentar la experiencia y las lecciones de la implementación de un modelo de aprendizaje combinado destinado a aumentar la competencia matemática y el carácter de los estudiantes de octavo grado de los estudiantes de secundaria en Bali durante 2016-2018. la metodología fue Cuantitativa, de enfoque descriptivo, de tipo descriptivo simple. La muestra fueron 121 estudiantes de 3 escuelas. Conclusiones: Las lecciones de la experiencia para la implementación futura del modelo de aprendizaje combinado que pueden mejorar el éxito de los programas de aprendizaje combinado en la escuela secundaria son (a) en el diseño de materiales didácticos, como videos tutoriales claros e interesantes, y tareas auténticas de los estudiantes, (b) en el desarrollo de una estrategia para facilitar un foro de discusión significativo para los estudiantes, (c) en desafiar a los estudiantes a desarrollar un pensamiento de orden superior. El artículo concluye que mejorar la competencia del maestro en la implementación del programa de aprendizaje combinado juega un papel muy importante en el aumento de la competencia matemática de los estudiantes y su carácter.

Hadisaputra, S., Ihsan, M. S., Gunawan, & Ramdani, A. (2020), con el objetivo de producir contenidos de aprendizaje de química válidos, prácticos y efectivos basados en un modelo de aprendizaje combinado para mejorar las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes. la metodología fue Cuantitativo. De enfoque descriptivo, de tipo Pre experimental. La muestra fueron 123 estudiantes de décimo grado en las escuelas secundarias de la ciudad de Mataram, West Nusa Tenggara, Indonesia. El Instrumento fue la Prueba de desarrollo de pensamiento crítico en química. Determinando que: los dispositivos de aprendizaje de química desarrollados basados en el modelo de aprendizaje mixto son criterios válidos, prácticos y efectivos, y son aplicables para promover las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes.

De La Cruz VC. (2017), con el objetivo determinar el grado de influencia de la evaluación del modelo de enseñanza Blended Learning en la calidad educativa del nivel secundaria en la red de Colegios Innova Schools de la sede San Miguel 2.

la metodología fue Cuantitativa, de Enfoque Descriptivo, de tipo Pre experimental. La muestra fueron 25 docentes del nivel secundaria. Los Instrumentos fueron Cuestionario sobre modelo de enseñanza Blended Learning y cuestionario sobre calidad educativa. Conclusiones: Los resultados mostraron que la evaluación del modelo de enseñanza Blended Learning influye significativamente en la calidad educativa del nivel secundaria en la red de Colegios Innova Schools de la sede San Miguel 2 lo que fue demostrado por el estadístico Chi cuadrado ($p = 0.000$)

Goñi FF. (2018), con el objetivo de determinar el efecto que tiene el uso de la plataforma Chamilo como herramienta e-learning y b-learning en el aprendizaje de matemática en los estudiantes del primer grado del Ciclo Avanzado del CEBA —Rosa de Santa Maríall-Lima. la metodología fue Cuantitativo, de enfoque descriptivo, de tipo Cuasi experimental. La muestra de estudio lo conformaron 26 estudiantes de cada grupo. Los Instrumentos fueron Cuestionario de experiencia de aprendizaje en matemática en plataforma virtual y el Cuestionario de experiencia en aula virtual en plataforma Chamilo. Los resultados mostraron que el aprendizaje de matemáticas del grupo experimental aumentó en un promedio de 5.05, mientras que el grupo de control aumentó solo en 0.5. El resultado es el mismo en las tres dimensiones. La prueba de hipótesis muestra que el uso de la plataforma Chamilo como una herramienta de e-learning y B-learning mejora significativamente el aprendizaje de matemáticas entre los estudiantes en el primer año del curso avanzado, lo que significa que la mayoría de los estudiantes han logrado mejorar su aprendizaje, mediante el uso estratégico de un Plataforma educativa e-learning que ha transformado el espacio docente tradicional en un espacio virtual más activo.

Delgado AJ, & Fonseca OH. (2018), con el objetivo de diseñar y evaluar una propuesta de enseñanza de ecuaciones lineales mediada por un ambiente de aprendizaje blended learning, la metodología fue Cuantitativa. De Enfoque Descriptiva, de tipo Pre experimental. La muestra estuvo compuesta por estudiantes de grado octavo; de edades que oscilan entre 13 y 16 años de edad de la I.E.D Jorge Soto del Corral. Como Instrumentos se utilizó el Quiz final sesión blended y la Ficha de observación de rendimiento. Se concluye que: El diseño e implementación de un ambiente blended learning, favoreció la comprensión y el uso

de los diferentes sistemas de representación planteados en estudiantes del octavo grado, posibilitando un mejor análisis de los problemas propuestos por medio del ambiente blended learning; generando en ellos un aprendizaje significativo, en donde el sistema de representación más utilizado por los estudiantes fue el sistema de representación ensayo- error; identificando adicionalmente, que las falencias en los pre saberes de los participantes específicamente en temas relacionados con geometría, dificultaron el uso de la estrategia propuesta.

Ya-Wen, L., Chih-Lung, T., & Po-Jui, C. (2016) , con el objetivo de explorar las influencias de la pedagogía de aprendizaje combinado en el rendimiento de aprendizaje de los estudiantes de secundaria y las actitudes de los estudiantes hacia las matemáticas. la metodología fue cuantitativa, de Enfoque Descriptivo, de tipo Cuasi experimental. La muestra fueron 234 alumnos que llevaban el curso de matemática. Como instrumento se utilizó la escala de actitud matemática. Conclusiones: Los análisis de ANCOVA y MANCOVA mostraron que la experiencia de aprendizaje combinado benefició a los estudiantes del grupo experimental al tener un efecto positivo no solo en los resultados del aprendizaje, sino también en sus actitudes hacia el estudio de las matemáticas en un entorno combinado. Conclusiones: Los resultados preliminares indicaron que los estudiantes varones y los estudiantes de alta capacidad estaban más motivados en el entorno de aprendizaje mixto. Los estudiantes dieron comentarios positivos sobre el uso de la plataforma de aprendizaje Moodle para matemáticas después de experimentar el aprendizaje combinado.

Las teorías que apoya el aprendizaje combinado (Blended learning) de acuerdo con Martín (2020) son 1) El conductismo, el mismo que se plasma en la estimulación y retroalimentación que se presenta en el desarrollo de las actividades y la ayuda de coaching que se brinda en la modalidad virtual. 2) el constructivismo, que aporta en el desarrollo cooperativo y personal que se produce al explorar y construir el conocimiento a través de casos concretos y ejercicios exploratorios. 3) el cognitivismo, que contribuye con el aprendizaje causal y las estrategias y métodos para aprender a través de la investigación de los fenómenos del entorno y 5) el humanismo, que aporta la motivación ejercida por el instructor en los medios virtuales y la observación subjetiva del grupo de cara al aprendizaje durante la

formación. Frente a los medios de comunicación; también se considera la incidencia del estilo y el ritmo de aprendizaje.

Martín (2014) por su parte destaca la teoría constructivista es considerada una de las teorías más representativas e influyentes en el campo de la comunicación educativa en general., en la que el tratamiento puede obtener dimensiones diseñadas para resolver problemas, cuando los estudiantes utilizan las tecnologías de la información y la comunicación en los medios presenciales, pasan el proceso de razonamiento y análisis relacionado.

Ninguna de las teorías es completa, todas son contribuyentes, como señala García (2007), la importancia de la interacción de los estudiantes en entornos mixtos, el debate y el establecimiento de posiciones a través de dinámicas de grupo permiten a los estudiantes generar nuevos patrones de pensamiento y desarrollar críticamente sus puntos de vista sobre un tema determinado. Las preguntas como factores cognitivos: La expresión de contenidos, propósitos y objetivos está relacionada en gran medida con el desarrollo conceptual. Estos desarrollos pueden expresarse a través de problemas o necesidades expresadas en el contexto del alumno. La conveniencia de aprender a través de métodos colaborativos: en los espacios presenciales, y aún más frecuentemente en los entornos virtuales, las herramientas que conducen a la estimulación de la interacción social y el trabajo en equipo ayudan a determinar formas de pensamiento diseñadas para dar diferentes perspectivas sobre situaciones complejas.

El enfoque humanista es uno de los más importantes como señala Medina et al. (2020) puede extenderse a un estudio más profundo del estilo o ritmo de aprendizaje; este concepto también es muy influyente en el análisis teórico de los espacios de formación enfocados al aprendizaje en el b-learning. Así también, se considera en el proceso de autoestudio del alumno, en casos más específicos: estas estructuras teóricas que implican modelos de enseñanza y desarrollo se basan en la determinación de la importancia de concebir una tarea docente que introduzca las nuevas tecnologías en el ámbito de la educación superior.

Sobre la definición de Blended learning, para Heinze y Procter (2004), el método Blended Learning, llamado aprendizaje semipresencial facilita el aprendizaje combinando eficientemente distintos métodos de impartición.

Andrade (2007), refiere este método como la combinación de la educación presencial con la educación en línea, logrando una integración entre ambos. Dicho en otras palabras, este método es el proceso de enseñanza- aprendizaje que une la modalidad presencial con la modalidad virtual de manera complementaria, colaborativa y combinatoria, haciendo uso de las TIC para elaborar procesos formativos.

Coaten (2003), refiere que este método combina la enseñanza presencial con la comunicación no presencial y las tecnologías de la información en un ambiente de aprendizaje enseñanza. Eso significa que clases serán dictadas en un formato que incluirá por un lado clases presenciales y actividades on- line, combinándolas en una manera de formación ayudando en la labor tanto del docente como del alumno.

Thorne (2003), el modelo Blended Learning combina el proceso de aprendizaje online con técnicas habituales de aprendizaje; además de ser una oportunidad de combinar los beneficios que tiene la enseñanza virtual con las ya conocidas estrategias del método tradicional para que estas se integren y hagan más productivo el proceso de aprendizaje.

Después de revisar varios autores coincidimos con Carman (2002) que señala que Blended Learning es la concurrencia de cinco elementos: Sesiones presenciales. - Dirigidas por un docente en las que los alumnos inscritos participan.

Autoaprendizaje pautado en aula virtual. - Son los avances que realiza el alumno en función del tiempo que dispone, pero desarrollado a su ritmo.

Colaboración – Se relaciona con la creación de espacios de aprendizaje que ayuden a la interacción y comunicación entre el docente y los alumnos, ejemplo: Blog. Wiki, etc.

Evaluación. - Hace referencia a la manera en que los conocimientos adquiridos serán medidos según esta modalidad.

Materiales de apoyo. - Guarda relación con toda la documentación proporcionada que puede ser tanto virtual como en físico, que servirán de apoyo para el proceso de enseñanza aprendizaje.

Feierherd y Giusti (2005), el método Blended Learning es considerado como el aprendizaje que combina tanto lo presencial como lo virtual, ya que incorpora las prácticas presenciales con las TIC para mediar el conocimiento, utilizando lo pedagógico con lo tecnológico. Tomando en consideración estas ideas Lozano y Burgos (2007), hacen referencia a este método como una modalidad semipresencial de estudios, que combinan lo presencial con lo tecnología, logrando un diseño educativo balanceado.

Podemos decir entonces que este método integra lo presencial con lo virtual en un modelo educativo, en el cual el docente haga uso de sus habilidades para elaborar estrategias que ayuden a lograr aprendizajes significativos, utilizando la plataforma virtual.

Valiathan (2002), trata de clasificar las distintas aproximaciones de Blended Learning en 3 categorías:

Modelo con enfoque en habilidades; este modelo relaciona el aprendizaje a su propio paso como libros, documentos con ayuda del aprendiz, a través de la interacción con el modelador por medio de correos electrónicos, foros, clases presenciales guiadas por el docente y la aplicación de otras estrategias para el desarrollo de nuevos conocimientos acerca de un tema específico. Por lo tanto, la finalidad de este aprendizaje a su propio paso en combinación con la ayuda que proporcione el instructor, garantizara la ejecución de los módulos de aprendizaje elaborados para que el estudiante adquiera su aprendizaje a su propio ritmo, contando con el apoyo del docente para que no pierda la motivación durante el proceso.

Modelo con enfoque en actitudes; este modelo mezcla situaciones de aprendizaje presencial en un salón de clases guiados por un docente, haciendo uso de la tecnología durante el desarrollo de las sesiones como: foros y aulas virtuales.

Este modelo menciona que cuando se trabaja con actitudes y comportamientos se necesita incluir aprendizajes colaborativos ayudado mediante las clases cara a cara o bien actividades de colaboración enfocadas en la tecnología.

Modelo con enfoque de competencia; este modelo se enfoca en capturar y transmitir el conocimiento tácito a través de tutorías cara a cara, pero por medio de la tecnología y así desarrollar competencias laborales. Sobre las dimensiones del Blended Learning, aunque hay muchos enfoques, 3 son las comunes: Conceptualización, Construcción y Dialogo. La dimensión conceptualización, se produce cuando el modelo combina aprendizaje presencial con recursos primarios. En esta fase el alumno adquiere los conocimientos conceptuales y las orientaciones para la fase de construcción no presencial. La dimensión de construcción ocurre cuando el modelo combina actividades de aprendizaje cara a cara con recursos secundarios, como actividades en línea basadas en tareas; Durante esta etapa, los estudiantes participan en la construcción de nuevos conocimientos y la adquisición de habilidades; en este punto se pueden hacer trabajos en equipos por ejemplo en aprendizaje basado en problemas. La dimensión dialogo, Ocurre cuando un modelo de aprendizaje combina el diálogo cara a cara con recursos de educación superior, como la discusión en línea y la colaboración grupal; acá el alumno, alumnos o grupos reciben la retroalimentación del docente y consolidación de sus aprendizajes y logros propios o grupales (Hrastinski S, 2019).

En la educación tradicional, el dominio de los aprendizajes matemáticos se consideraba una medida del nivel de logro en el cálculo y de los procedimientos utilizados, por lo que las pruebas incluían la realización de diferentes tipos de cálculos numéricos como elementos básicos y esenciales, ya sea que se presentaran en el contexto de la resolución de problemas o como operaciones computacionales que debían ser abordadas culturalmente hacia arriba y hacia abajo (García et al., 2009).

Hoy en día, las habilidades matemáticas significan la flexibilidad para utilizar los conocimientos y aplicarlos correctamente en diferentes entornos. Para el MINEDU (2009), las matemáticas permiten a los estudiantes construir un pensamiento ordenado y sistemático a partir de su enfoque cognitivo, y su enfoque social y cultural le da la capacidad y los recursos para resolver problemas, explicar los procesos seguidos y comunicar los resultados obtenidos.

Las competencias son aquellas características individuales (motivación, valores, rasgos, etc.) que le permiten a una persona determinada desempeñarse

óptimamente en una actividad. La competencia es la circunstancia, conjunto de condiciones, cualidades o habilidades, especialmente la inteligencia, que posibilita el desarrollo de algo. La habilidad, es la capacidad de una persona para hacer una cosa correctamente y con facilidad (Caplan J, 2010).

Aclarando conceptos La diferencia entre capacidades, destrezas y habilidades. Su distinción indica si una persona puede o no realizar una tarea o función. Si una persona puede hacer algo, tiene la capacidad para hacerlo. Si aún no puede hacerlo, pero tiene la capacidad de aprender a hacerlo, entonces es una cuestión de habilidad. También es importante diferenciar entre habilidades y competencias. La habilidad es cuando una persona puede realizar una tarea, mientras que la competencia es cuando esa tarea se realiza con experiencia y conocimiento. Por tanto, esta diferencia se refiere al alcance, es decir, a la calidad del desempeño de una determinada tarea. (Cooke et al., 2021).

Cardoso y Cerecedo (2008) explican que las habilidades matemáticas deben tener dos características principales: en primer lugar, que a la persona le gusten las matemáticas y pueda utilizarlas en su vida diaria; de este modo, las personas con ambas características pueden utilizar dicha información como medio de comunicación. Como se menciona en el informe Cockcroft, marca un hito en la redefinición del objetivo de la educación matemática.

La alfabetización matemática implica una tendencia favorable y progresiva a incluir elementos matemáticos o de apoyo a la información y a las situaciones (preguntas, incógnitas, etc.) y a utilizarlos con seguridad cuando se recomiende, desde el respeto y el buen gusto y su exploración a través del razonamiento (García et al., 2009).

Las habilidades matemáticas implican la capacidad de seguir procesos de pensamiento específicos (por ejemplo, inducción y deducción, etc.) y aplicar algoritmos computacionales o elementos lógicos para identificar la validez del razonamiento y evaluar el grado de certeza asociado a los resultados de la deducción.

Esta habilidad adquiere realidad e importancia a medida que se utilizan elementos y razonamientos matemáticos para afrontar contextos frecuentes que los requieren. Por lo tanto, se incluye la identificación de estas situaciones, la

aplicación de estrategias de resolución de problemas y la selección de tecnologías adecuadas a partir de la información disponible para calcular, representar e interpretar la realidad (MINEDU, 2009).

La presente investigación se enmarca dentro del enfoque epistemológico positivista, que afirma que todo conocimiento válido se limita a la interpretación de resultados “positivos”, es decir, es un proceso real, tangible y verificable. De acuerdo con este punto de vista, todo conocimiento verdadero es positivo, consecuente y derivado solo de la experiencia de los fenómenos naturales, sus propiedades y relaciones, o, por definición, el significado es analítico y reflexivo. Así, la información obtenida de la experiencia sensorial, que es interpretada por la razón y la lógica, constituye la fuente exclusiva de todo conocimiento verdadero. Los datos verificados (hechos positivos) recibidos de los sentidos se denominan pruebas empíricas; Por lo tanto, la situación se basa en el empirismo. Es decir no admite otra fuente de conocimiento (tradicional, folclórico, cosmovisión, religioso, ideológico) (García y García, 2012).

En cuanto a las dimensiones de la variable Blended Learning tenemos: Conceptualización, construcción y diálogo (Hrastinski, 2019).

La Dimensión Conceptualización, Ocurre cuando el modelo combina el aprendizaje directo con recursos clave. Durante esta etapa, los estudiantes adquieren conocimientos conceptuales y las orientaciones para la fase de construcción no presencial (Hrastinski, 2019)

La Dimensión Construcción, ocurre cuando el modelo combina actividades de aprendizaje cara a cara con recursos secundarios, como actividades en línea basadas en tareas; Durante esta etapa, los estudiantes participan en la construcción de nuevos conocimientos y la adquisición de habilidades; en este punto se pueden hacer trabajos en equipos por ejemplo en aprendizaje basado en problemas (Hrastinski, 2019)

La Dimensión Dialogo, Ocurre cuando un modelo de aprendizaje combina el diálogo cara a cara con recursos mediadores, como discusiones en línea y colaboración en grupo; acá el alumno, alumnos o grupos reciben la retroalimentación del docente y consolidación de sus aprendizajes y logros propios o grupales (Hrastinski, 2019)

Sobre las dimensiones en la competencia matemática están: Resolver problemas de manera autónoma, Comunicar información matemática, Validar procedimientos y resultados y Manejar técnicas eficientemente (Ya-Wen et al., 2016).

La dimensión resolver problemas de forma autónoma, implica que los alumnos sepan identificar, situar y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones; por ejemplo, problemas con una única solución, otros con múltiples soluciones o sin soluciones; problemas en los que los datos están por encima o por debajo; problemas o situaciones en los que los alumnos presentan las preguntas. También se trata de que los alumnos sean capaces de resolver un problema utilizando más de un procedimiento, para identificar cuál o cuáles son más eficaces; alternativamente, pueden comprobar la eficacia de un procedimiento cambiando una o varias de las variables o el contexto del problema, para generalizar los procedimientos de solución(Ya-Wen et al., 2016)..

La dimensión de comunicación matemática incluye la capacidad del estudiante para representar e interpretar información matemática contenida en una situación o fenómeno. La necesidad de comprender y utilizar diferentes formas de representar información cualitativa y cuantitativa en relación con una situación; Establecer relaciones entre ellas; exponer claramente las ideas matemáticas encontradas; deducir la información derivada de las representaciones, e inferir propiedades, características o tendencias de la situación o del fenómeno representado(Ya-Wen et al., 2016)..

La dimensión validación de procedimientos y resultados, añade la adquisición de seguridad suficiente para explicar y justificar acciones y soluciones existentes, utilizando los argumentos a su alcance, dirigidos al razonamiento deductivo y a la demostración formal (Ya-Wen et al., 2016)..

La dimensión manejar las técnicas con eficacia, refiere al uso eficaz de los procedimientos y formas de representación que los alumnos hacen al realizar los cálculos, con o sin apoyo de la calculadora. Muchas veces el manejo efectivo o inadecuado de las técnicas establece la diferencia entre quienes resuelven los problemas de manera óptima y quienes llegan a una solución incompleta o incorrecta. Esta capacidad no se limita al uso de las operaciones aritméticas de

forma mecánica, sino que se dirige principalmente al desarrollo del significado y el uso de los números y las acciones, expresado en la capacidad de elegir correctamente la(s) acción(es) al resolver un problema; en el uso del cálculo mental y la estimación, en el uso de procedimientos abreviados o atajos de las acciones requeridas en un problema y en la valoración de la relevancia de los resultados. El éxito en el uso de la técnica requiere que los alumnos la prueben en muchos problemas diferentes. Así ganarán confianza en él y serán capaces de adaptarlo a nuevos problemas (Ya-Wen et al., 2016)..

Desde el criterio ontológico, pedagógico, enfoque socio formativo, en el que las competencias se ofrecen como: procesos integrales de acción frente a actividades y problemas de la vida personal, la comunidad, la sociedad, el entorno ecológico, el contexto laboral - profesional , la ciencia, las organizaciones, el arte y la recreación, que contribuyen a la comprensión y transformación de la realidad, para lo cual se combina el saber ser (impulso propio, iniciativa, valores y trabajo conjunto con otros) con el saber (lograr, interpretar) y argumentar) y el saber (implementar procedimientos y estrategias), teniendo en cuenta los retos específicos del entorno, las necesidades de crecimiento personal y los procesos de incertidumbre con espíritu de reto, conformidad y compromiso ético (Tobón S, 2006).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La presente investigación según su alcance es descriptiva, y según su enfoque es cuantitativa. Su diseño corresponde a una revisión sistemática sin meta-análisis. Las revisiones sistemáticas deben reunir publicaciones académicas que cumplan los criterios de elegibilidad indicados anteriormente para orientar el tema de la investigación científica. (Kitchenham y Charters, 2007)

3.2 Variables y operacionalización

Variable 1: Blended Learning

Blended Learning es un modelo que combina el proceso de aprendizaje online con técnicas habituales de aprendizaje; además de ser una oportunidad de combinar los beneficios que tiene la enseñanza virtual con las ya conocidas estrategias del método tradicional para que estas se integren y hagan más productivo el proceso de aprendizaje (Thorne, 2003). Sobre las dimensiones del Blended Learning se consideran: Conceptualización, Construcción y Dialogo(Hrastinski S, 2019)..

Variable 2: Competencias matemáticas

Competencia que permite a los estudiantes para construir un razonamiento ordenado y sistemático; y su enfoque social y la cultura, da la capacidad y los recursos para hacer frente a los problemas, para explicar los procesos seguidos y reportar los resultados, con dos características principales: la primera es capaz de utilizarlo en la vida diaria; y el segundo, que es capaz de entender la información que implica un contenido matemático tales como gráficos, tablas y diagramas. Así, con ambas características, la persona puede ser capaz de utilizar esta información como medio para comunicarse (MINEDU, 2009). Sus dimensiones son: Resolver problemas de forma independiente, transmitir información matemática, validar acciones y resultados, y gestionar técnicas de forma eficaz (Ya-Wen et al., 2016)

3.3 Población, muestra y muestreo

La población en el trabajo de investigación tuvo como potencialmente relevantes y sujetas a escrutinio n=334, teniendo en cuenta los criterios de inclusión

en idioma español, inglés, durante el periodo 2016-2021 cuyo objeto sean las variables blended learning y competencias matemáticas.

La Muestra estuvo constituida por los 49 artículos científicos seleccionados, de diversos diseños de investigación cuantitativos y cualitativos, de 11 repositorios académicos Redalyc, Scielo, Alicia CONCYTEC, Dialnet, DOAJ, Taylor & Francis Online, LatinIndex, Scopus, Eric, IOP, ScienceDirect, Springer, Wiley Online Library

Criterios de inclusión:

- Idioma.
- Fecha de publicación.
- Contexto.
- Población
- Variables.
- Innovación
- Originalidad

Criterios de exclusión:

- Resúmenes de congreso.
- Artículos de opinión.
- Estudios descriptivos simples.
- Ser repetitivos y tener menor valor académico de su autor, institución y publicación académica

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica: Revisión sistemática, la misma que consiste de: 1. Determinar la pregunta a la que hay que responder y sus causas, 2. Criterios de inclusión/exclusión de los estudios, 3. La búsqueda de información y datos relevantes de cada estudio, 4. La evaluación de la calidad de los estudios incluidos (elegibilidad), 5. Preparación de los estudios seleccionados, 6. Preparación de un informe de revisión sistemática.

Instrumento de recolección de datos: Tabla de calidad, éste instrumento según los criterios de Dixon (2006) que prescribe la evaluación de los artículos con los siguientes interrogantes: 1) ¿Los propósitos y objetivos de la investigación están

claramente establecidos?, 2) ¿El diseño de la investigación está claramente especificado y es apropiado para los fines y objetivos de la investigación?, 3) ¿Los investigadores proporcionan una explicación clara del proceso por el cual obtuvieron los hallazgos que vamos a reproducir?, 4) ¿Los investigadores muestran suficientes datos para respaldar sus interpretaciones y conclusiones?, 5) ¿El método de análisis es apropiado y está adecuadamente explicado?.

Instrumentos:

Tabla estructurada de base de datos de la información buscada.

3.5. Procedimiento

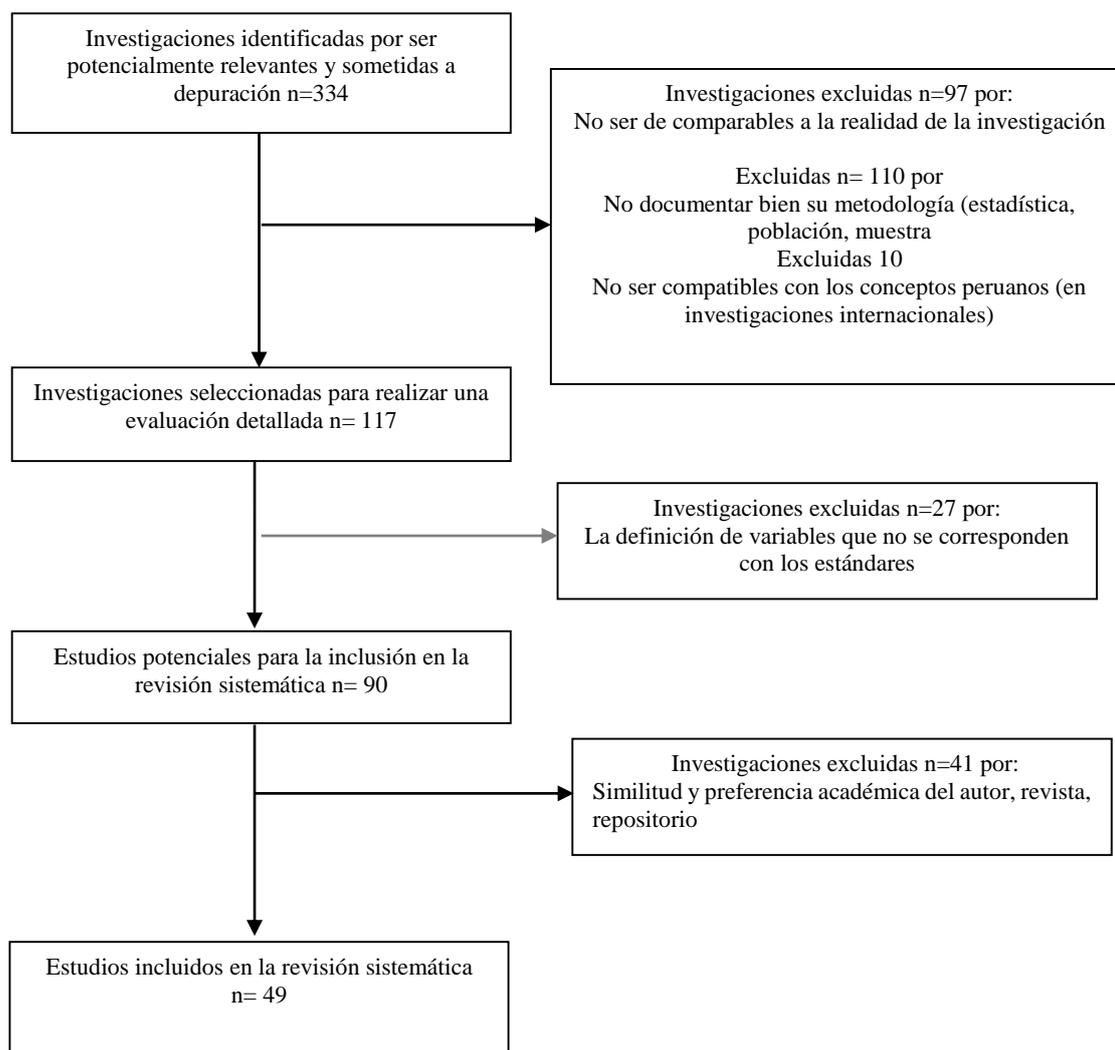
Luego de haber delimitado el problema el cual consta de dos requisitos de investigación “Blended learning”, y “competencias matemáticas”; El segundo paso de procedimiento fue la selección de fuentes documentales, en este caso deben ser investigaciones científicas, pues el método científico tiene sus fundamentos y sus resultados tanto de medición de variables como eficacia han sido verificados en forma objetiva. Es por ello que se acudió a repositorios académicos como: Alicia CONCYTEC, Repositorios Universitarios, Dialnet Plus, Elsevier, Erasmus, Essay, Injuve, Redalyc, Scielo, Springer Link, Taylor, Francis Online, Wiley.

Posteriormente se estableció los criterios de inclusión y exclusión:

Se incluyó: estudios cuasi experimentales con programas en la mejora de la autoeficacia, estudios publicados en artículos de revistas indexadas a una base de datos como Scielo, Redalyc, Dialnet, ResearchGate, estudios redactados en idioma español, inglés, estudios publicados entre el 2016 al 2021, se procedió a hacer la lectura crítica donde acude a los criterios anteriores de inclusión – exclusión se aceptaron los artículos o se rechazaron y se los valoraron, posteriormente se extraen sus datos, se distinguen las contribuciones por el trabajo, luego se categorizan los artículos seleccionados según su variable, se agrega su contribución, resultados y se discute la contribución combinada de todos los estudios evaluados, se extraen conclusiones y recomendaciones finalmente.

Figura 1

Algoritmo de selección de estudios.



Nota. Fuente: Realizado por la autora.

El método de recolección de información consistió de búsqueda bibliográfica, los criterios de inclusión y exclusión, la codificación de estudios y la evaluación de artículos según criterios de calidad y se detalla a continuación.

La búsqueda de estrategias de aprendizaje en entornos virtuales escolar de nivel secundaria se realizó en bases de datos académicas (repositorios), los seleccionados pertenecieron a Alicia CONCYTEC, Dialnet, Eric, Google Académico, Redalyc, Scielo,

ScienceDirect, Taylor & Francis Online, Wiley Online Library, teniendo como restricción sólo investigaciones del 2016 al 2021, además de ingresar como

palabras clave para la búsqueda acorde al interés del estudio, «Blended Learning» «Competencias matemáticas», con el fin de obtener los resultados más precisos posibles, se revisaron los perfiles en español e inglés, así como los criterios de selección para obtener las investigaciones idóneas para el desarrollo de la revisión sistemática.

3.6. Método de análisis de datos

El método de análisis de datos hizo lo siguiente: formulación de la pregunta de estudio, criterios de inclusión: Metodología de investigación, participantes, intervenciones, comparaciones a estudiar y métricas de resultado. Estas características marcarán el protocolo de investigación y su correcta definición facilitará la continuación del proceso, buscando los estudios en la literatura científica mediante una estrategia de búsqueda que cumpla los requisitos que ofrecemos, leyendo el título o el resumen y/o revisando el artículo completo seleccionamos aquellos que cumplan nuestros criterios de selección. Estos estudios formarán nuestra revisión, de la que se obtendrán los datos necesarios y se evaluarán tanto cualitativa como cuantitativamente, cuando exista homogeneidad entre los estudios incluidos, y al menos dos de ellos presenten datos que puedan ser razonablemente combinados.

3.7. Aspectos éticos

Este estudio tuvo en cuenta los criterios éticos de fiabilidad: aplicabilidad, validación y conveniencia. El criterio de fiabilidad tiene por objeto aumentar la posibilidad de obtener resultados fiables, lo que puede lograrse mediante la comunicación del investigador con el detective durante la investigación. El criterio de aplicabilidad pretende aplicar los resultados indicados en otros contextos en los que estén presentes personas con experiencias similares. El criterio de audiencia se refiere a la exactitud de los resultados, y el estudio será escuchado cuando otro investigador pueda seguir el "camino" utilizado en el estudio, lo que significa que otro investigador debe llegar a conclusiones similares y comparables. Asegura el nivel de confort, teniendo en cuenta la investigación objetiva o su neutralidad, que los resultados, las conclusiones y las recomendaciones se apoyan en los datos y las pruebas de la ola actual, al tiempo que deben estar respaldados por la opinión de los expertos.

IV. RESULTADOS

Tabla 1

Registro de Publicaciones y bases de datos revisadas.

Repositorio	F	%
DOAJ	14	29%
Latindex	11	22%
Springer Link	7	14%
Alicia	5	10%
CONCYTEC	5	10%
Eric	5	10%
IGI Global	2	4%
IOP	1	2%
Open Access	1	2%
ResearchGate	1	2%
Scopus	1	2%
Taylor & Francis	1	2%
Online	1	2%
Total general	49	10%

Nota. Fuente: Revisión sistemática de estudio.

En la tabla 1 se aprecia el repositorio DOAJ contribuyó con 14 documentos (29%); el repositorio Latindex contribuyó con 11 documentos (22%); el repositorio Springer Link contribuyó con 7 documentos (14%); los repositorios Alicia CONCYTEC y Eric contribuyeron con 5 documentos (10%) cada uno; el repositorio IGI Global contribuyó con 2 documentos (4%); y los repositorios IOP, Open Access, ResearchGate, Scopus, Taylor & Francis Online contribuyeron con 1 documento (2%).

Tabla 2

Publicaciones consultadas según el año.

Año	F	%
2020	14	29%
2018	13	27%
2019	9	18%
2017	7	14%
2016	4	8%
2021	2	4%
Total general	49	100%

Nota. Fuente: Revisión sistemática de estudio.

En la tabla 2 se aprecia que el año 2020 contribuye con catorce artículos (29%), el año 2018 con trece artículos (27%), el año 2019 con nueve artículos (18%), el año 2017 con siete artículos (14%), el año 2016 con cuatro artículos (8%), y el año 2021 con dos artículos (4%).

Tabla 3*Publicaciones consultadas según país.*

País	F	%
Indonesia	13	27%
USA	6	12%
Perú	5	10%
India	4	8%
Australia	3	6%
Colombia	3	6%
Taiwán	3	6%
Bolivia	2	4%
Costa Rica	2	4%
Canadá	1	2%
Cuba	1	2%
México	1	2%
Portugal	1	2%
Rusia	1	2%
Sudáfrica	1	2%
Turquía	1	2%
Venezuela	1	2%
Total general	49	100%

Nota. Fuente: Revisión sistemática de estudio.

En la tabla 3 se aprecia que Indonesia contribuye con 13 documentos (27%); USA contribuye con 6 documentos (12%); Perú contribuye con 5 documentos (10%); India contribuye con 4 documentos (8%); Australia, Colombia y Taiwán contribuyeron con 3 documentos (6% cada uno); Bolivia y Costa Rica contribuyeron con 2 documentos (4% cada uno); y Canadá, Cuba, México, Portugal, Rusia, Sudáfrica, Turquía y Venezuela contribuyeron con 1 documento (2% cada uno).

Tabla 4*Publicaciones consultadas según tipo de idioma.*

Idioma	F	%
Español	14	29%
Inglés	35	71%
Total general	49	100%

Nota. Fuente: Revisión sistemática de estudio.

En la tabla 4 se aprecia que 14 documentos (29%) fueron idioma español y 35 documentos (71%) fueron idioma inglés.

Tabla 5*Publicaciones consultadas según teoría.*

Teorías	F	%
MÉTODO BLENDED LEARNING	19	39%
Aprendizaje combinado, matemática	20	41%
Aprendizaje combinado, Pensamiento matemático	1	2%
Conductismo, Constructivismo, Cognitivismo, Humanismo	1	2%
COMPETENCIA Matemática	1	2%
Sinéctica	2	4%
STEM, habilidades de pensamiento crítico, aprendizaje combinado	1	2%
Teoría del constructivismo	1	2%
Teoría pedagógica	1	2%
Teoría sociocultural - Teoría socio constructivista	1	2%
Teorías de la conectividad, la psicología cognitiva y constructivista, el soporte didáctico; la plataforma Chamilo	1	2%
Total general	49	100%

Nota. Fuente: Revisión sistemática de estudio.

En la tabla 5 se aprecia que el aprendizaje combinado, matemática contribuye con 20 documentos (41%); el aprendizaje combinado contribuye con 19 documentos (39%); la sinéctica contribuye con 2 documentos (4%); y el resto de teorías contribuyeron con 1 documento (2% cada uno).

Tabla 6*Artículos seleccionados.*

Referencia en APA	Idioma	Repositorio	País	Título en español
Córdoba (2016)	Español	Alicia CONCYTEC	Perú	El B-learning y el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de 11° grado del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana, Colombia (2015)
Amador (2017)	Español	Latindex	Colombia	Incidencia del ambiente Blended learning basado en el modelo sinéctico en el aprendizaje del concepto de fracción en matemáticas
Delgado y Fonseca (2018)	Español	Latindex	México	Implementación de un ambiente virtual Blended Learning en la resolución de problemas verbales favoreciendo el uso de las representaciones matemáticas
López et al. (2019)	Español	Latindex	Cuba	Consideraciones sobre el B-Learning en el proceso de enseñanza y aprendizaje Plataforma Chamilo como herramienta E-Learning y B-Learning en el aprendizaje de matemática en los estudiantes del ciclo avanzado del CEBA "Rosa de Santa María" – Lima
Goñi (2018)	Español	Alicia CONCYTEC	Perú	Motivación hacia las matemáticas de estudiantes de bachillerato de modalidad mixta y presencial
Jiménez et al. (2020)	Español	Latindex	Costa Rica	
Mayta (2020)	Español	Latindex	Bolivia	Influencia del método B-Learning en el aprendizaje del área de matemática en el sexto de secundaria del Distrito Educativo El Alto 3, gestión 2019
Turpo et al. (2020)	Español	Latindex	Costa Rica	La investigación universitaria sobre el Blended Learning en Perú: Campos de conocimiento y tendencias metodológicas
De La Cruz (2017)	Español	Alicia CONCYTEC	Perú	Evaluación del modelo de enseñanza Blended Learning y sus efectos en la calidad educativa de la RED de Colegios Innova Schools en la Sede San Miguel 2
Tolozza (2018)	Español	Latindex	Venezuela	Estrategias didácticas apoyadas en el uso de la modalidad Blended Learning para la enseñanza de las funciones trigonométricas en el Instituto Técnico Alejandro Gutiérrez calderón, ubicado en Cúcuta
Wen et al. (2017)	Ingles	Open Access	Taiwán	El efecto del aprendizaje mixto en el curso de matemáticas
Borba et al. (2016)	Ingles	Springer Link	Canadá	Aprendizaje combinado, e-learning y aprendizaje móvil en la educación matemática
Setyaningrum (2018)	Ingles	Scopus	Indonesia	Aprendizaje mixto: ¿Ayuda a los estudiantes a entender los conceptos matemáticos?
Sudiarta y Widana (2019)	Ingles	IOP	Indonesia	Aumento de la competencia matemática y el carácter de los estudiantes: Lección de la implementación del aprendizaje mixto en la escuela secundaria en Bali

Referencia en APA	Idioma	Repositorio	País	Título en español
Quinn y Aarão (2020)	Ingles	Springer Link	Australia	Aprendizaje mixto en matemáticas de ingeniería de primer año
Attard y Holmes (2020)	Ingles	Springer Link	Australia	Una exploración de las percepciones de maestros y estudiantes sobre el aprendizaje combinado en cuatro aulas de matemáticas de secundaria
Kundu et al. (2021)	Ingles	Springer Link	India	Es hora de participar: Implementar rutinas de aprendizaje combinadas de matemáticas y alfabetización en un aula de primaria de la India
Seage y Türegün (2020)	Ingles	Eric	USA	Los efectos del aprendizaje mixto en el logro STEM de los estudiantes de primaria
Ardianti et al. (2020)	Ingles	DOAJ	Indonesia	El impacto del uso del enfoque educativo STEM en el aprendizaje combinado para mejorar las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes.
Cummings et al. (2017)	Ingles	IGI Global	USA	Estrategias de aprendizaje activo para entornos de aprendizaje en línea y mixto
Eliyasni et al. (2019)	Ingles	DOAJ	Indonesia	Aprendizaje combinado y aprendizaje basado en proyectos: el método para mejorar la habilidad de pensamiento de orden superior de los estudiantes (HOTS)
Fazal y Bryant (2019)	Ingles	DOAJ	USA	Aprendizaje combinado en matemáticas de la escuela secundaria: la cuestión de la eficacia
Greene y Hale (2017)	Ingles	ERIC	USA	El estado del aprendizaje del siglo XXI en el mundo K-12 de los Estados Unidos: oportunidades de aprendizaje en línea y combinado para estudiantes estadounidenses de primaria y secundaria
Hadisaputra et al. (2020)	Ingles	DOAJ	Indonesia	El desarrollo de dispositivos de aprendizaje de química basado en un modelo de aprendizaje combinado para promover las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes.
Harahap et al. (2019)	Ingles	ERIC	Indonesia	El efecto del aprendizaje combinado en el rendimiento de aprendizaje de los estudiantes y las habilidades del proceso científico en el curso de cultivo de tejidos vegetales.
Huda et al. (2019)	Ingles	DOAJ	Indonesia	Comprensión de conceptos matemáticos en la ecuación lineal con dos variables: impacto del aprendizaje electrónico y el aprendizaje combinado con Google Classroom
Kavitha y Jaisingh (2019)	Ingles	ResearchGate	India	Un estudio sobre las experiencias de los estudiantes en entornos de aprendizaje mixto.
Krasnova y Shurygin (2020)	Ingles	DOAJ	Rusia	Aprendizaje mixto de física en el contexto del desarrollo profesional de los docentes.
Lakhal y Meyer (2020)	Ingles	Springer Link	India	Aprendizaje combinado.
Lopes y Soares (2018)	Ingles	Latindex	Portugal	Cambiar un curso de matemáticas, un enfoque de aprendizaje mixto

Referencia en APA	Idioma	Repositorio	País	Título en español
Ndlovu y Mostert (2018)	Ingles	Taylor & Francis Online	Sudáfrica	Percepciones de los profesores de Moodle y el rendimiento en un programa de aprendizaje combinado para profesores de matemáticas en servicio de la escuela secundaria.
Nurhikmah et al. (2018)	Ingles	DOAJ	Indonesia	Medios de aprendizaje combinados en el aula de biología
Ojaleye y Awofala (2018)	Ingles	ERIC	USA	Estrategias instructivas de aprendizaje combinado y aprendizaje basado en problemas como determinantes del rendimiento en álgebra de los estudiantes de secundaria superior.
Patmanthara y Hidayat (2018)	Ingles	DOAJ	Indonesia	Mejorar las habilidades de alfabetización digital de los estudiantes de secundaria vocacional a través del modelo de aprendizaje combinado
Ren et al. (2019)	Ingles	IGI Global	Taiwán	Mejorar el rendimiento del aprendizaje en la educación científica para estudiantes de escuela primaria a través del aprendizaje combinado
Rifa'i y Sugiman (2018)	Ingles	DOAJ	Indonesia	Percepciones de los estudiantes sobre el aprendizaje combinado móvil de matemáticas mediante teléfonos inteligentes
Smith (2016)	Ingles	DOAJ	USA	Nuevas fronteras en el aprendizaje mixto.
Sukawijaya et al. (2018)	Ingles	DOAJ	Indonesia	Desarrollar un entorno de aprendizaje mixto para mejorar el rendimiento del aprendizaje y la autosuficiencia de los estudiantes de secundaria.
Ya et al. (2016)	Ingles	DOAJ	Taiwán	Curso El efecto del aprendizaje combinado en matemáticas.

Nota. Fuente: Revisión sistemática de estudio.

V. DISCUSIÓN

Se recabaron 334 publicaciones, de las cuales se quedaron seleccionados 49 publicaciones 12.70%. Predominando los repositorios DOAJ (29%, 14 publicaciones), Latindex (22%, 11 publicaciones), predominaron los años 2020 (29 %, 14 publicaciones), 2018 (27%, 13 publicaciones), los países que más destacaron fueron Indonesia, USA, Perú (27%, 12%, 10% respectivamente), 29% (14 publicaciones) fueron en español, 71% (35 publicaciones) en idioma inglés.

Las teorías que más han predominado en los estudios, son aprendizaje combinado (39% 19 publicaciones) Aprendizaje combinado aplicado específicamente a matemáticas (41%, 20 publicaciones), Sinéctica (4%, dos publicaciones), otras teorías Conductismo, Constructivismo, sociocultural en menor proporción (2%, 1 publicación).

Los trabajos revisados muestran que el aprendizaje combinado, Blended learning, tiene fuertes sustentos en las teorías clásicas del aprendizaje y por ello su diseño (sesiones, aulas mixtas, servicios académicos y sobre todo, el ambiente de clase mixto) entre las que destacan construcciones propias del aprendizaje combinado, una concurrencia de muchas clásicas como Conductismo, Constructivismo, Cognitivismo, Humanismo, esto porque el aprendizaje es un acto social, porque los alumnos, personas son seres sociales, se desenvolverán en entornos sociales y por ello el aprendizaje tienen que tener componentes sociales, no solo en la cognición matemática, sino en su comunicación y cooperación.

El Blended Learning o aprendizaje combinado, uno de los aspectos de preocupación son su eficacia para los logros de aprendizaje, al menos en términos de rendimiento académico, es decir que evaluados los alumnos obtengan una calificación que acorde al currículo sea consecuencia de una evaluación formativa, otro aspecto es la dispersión de logros, todos los alumnos deben tener un logro un promedio y una desviación estándar dentro del rango satisfactorio. Al respecto sobre la eficacia del Blended learning Seage y Türegün (2020) encontró que es efectivo en los niveles socioeconómicos bajos en áreas de ciencia y tecnología, las mismas que son rehacías al logro. Por su parte, Kavitha y Jaisingh (2019) señala que el enfoque de aprendizaje combinado es más beneficioso para los estudiantes

que tienen habilidades en el uso de ciertos programas y aplicaciones de computadora, aunque esto varía, según el nivel educativo, los alumnos de primaria y secundaria son más hábiles en adoptar las tecnologías aun cuando no las hayan tenido.

Greene y Hale (2017) por su parte, señalan que el aprendizaje mixto es de gran importancia por el cambio de paradigma de un anterior que era suministrar conocimiento (que era escaso) a uno actual, enseñar a aprender en el aula y el alumno aprende en su casa investigando el conocimiento abundante que se disfruta en la era actual.

Otro aspecto importante es que tan efectivo es en las áreas de ciencia, como la matemática y afines, siendo que muchas de ellas son experimentales, y cada curso tiene su especial dificultad de aprendizaje, así Ojaleye y Awofala (2018) aporta aprendizaje combinado y basado en problemas como determinantes del rendimiento en álgebra de los estudiantes de secundaria superior, esta investigación en Nigeria, los hallazgos del estudio revelaron que el rendimiento de los estudiantes en álgebra mejoró cuando se usaron las estrategias PBL y BL que cuando se usó TLM. Por su parte, Fazal y Bryant (2019), encontró que los modelos de Blended learning pueden ayudar a los maestros a aprovechar el poder de la tecnología para personalizar el aprendizaje de los estudiantes y diferenciar la instrucción para los estudiantes en diferentes niveles de rendimiento. El aprendizaje combinado fue más eficaz para facilitar el crecimiento en el aprendizaje de las matemáticas en comparación con el cumplimiento de los criterios de nivel de grado. Estos hallazgos indican que las escuelas pueden beneficiarse de la implementación del aprendizaje combinado, especialmente para los estudiantes que están atrasados académicamente y necesitan un crecimiento académico adicional en un año escolar.

Amador (2017) por ejemplo aporta el éxito en el área de facciones matemáticas, es un aporte importante, la matemática es amplia, y es efectiva en todas sus diversas ramas, y es necesario conocer el éxito o dificultad en los diversos tópicos. Por otro Delgado y Fonseca (2018) señala entre las competencias expresar los problemas, planteamiento, análisis, resolución y expresarlo en una secuencia es algo que también tiene que lograrse en el Blended learning, siendo

necesaria la interacción. Goñi (2018) en este sentido, señala que el Blended learning en Perú ha tenido éxito hasta en el nivel de CEBA, en particular en el aprendizaje de matemática. En el caso de la trigonometría Toloza (2018) porta experiencias exitosas, en particular por su alta gama de aplicaciones y de mucha utilidad práctica, esto es ratificado por Mayta (2020) cuya investigación fue en el nivel secundario encontrando adecuados niveles de logro en zonas rurales. Por su parte Attard y Holmes (2020) señala que tanto para docentes como para estudiantes, el aprendizaje mixto es adecuado, y en el caso de la matemática tiene la misma efectividad, por otra parte, debe ser mixto, pues en colegio (primaria o secundaria) los resultados del Blended learning son exitosos, lógicamente requiere su adecuada capacidad de los docentes y práctica, ser proactivo por parte de los docentes en lograr que la plataforma sea eficaz. El éxito en el área matemática es manifestado por Kundu et al. (2021), quien ha revisado su éxito tanto en niveles de enseñanza como en las diferentes áreas matemáticas.

Huda et al. (2019) por su parte aporta la comprensión de conceptos matemáticos en la ecuación lineal con dos variables: impacto del aprendizaje electrónico y el aprendizaje combinado con Google Classroom, como es sabido, Google ha suministrado un gran conjunto de herramientas al alcance que se integran con los de las personas (sus extensiones digitales) ,según los resultados del estudio, el aprendizaje combinado y el aprendizaje electrónico influyen en la comprensión de los conceptos matemáticos en el material de ecuaciones lineales de dos variables. Rifa'i y Sugiman (2018), por su parte, innovando más, usa el Blended learning mediante el móvil, y es que esta plataforma está desplazando a las demás (desktop, Tablet), que junto a las redes sociales los estudiantes tienen una perspectiva positiva hacia el aprendizaje combinado móvil de matemáticas utilizando teléfonos inteligentes. Los estudiantes disfrutaban aprendiendo a través de las tareas del aula que se realizan en forma de trabajo en equipo y entornos de discusión.

Ya et al. (2016) sobre el efecto del aprendizaje combinado en el curso de matemáticas, sus resultados indicaron que los estudiantes varones y los estudiantes de alta capacidad estaban más motivados en el entorno de aprendizaje mixto. Los estudiantes dieron comentarios positivos sobre el uso de la plataforma

de aprendizaje Moodle para matemáticas después de experimentar el aprendizaje combinado. En el caso de este estudio, es importante destacar el uso del entorno virtual de aprendizaje (plataforma Moodle) pues este tipo de entornos da un entorno digital coherente, siendo muy apreciado que lo valore. Attard y Holmes (2020), por su parte, contribuyen en un acercamiento sobre las percepciones de maestros y estudiantes sobre el aprendizaje combinado en cuatro aulas de matemáticas de secundaria, dada la pandemia del COVID, y la enseñanza remota, improvisada en muchos lugares encontramos evidencia que respalda el uso de estrategias de enseñanza combinadas en el aula para proporcionar enfoques de aprendizaje personalizados y de diferenciación; visualización y manipulación dinámica de conceptos matemáticos; y métodos alternativos para la retroalimentación y la comunicación entre profesores y alumnos.

Setyaningrum (2018) por su parte, se pregunta ¿El Blended Learning, ayuda a los estudiantes a comprender los conceptos matemáticos?, más allá de aprobar el curso, los datos muestran que los estudiantes que aprenden con un enfoque de aprendizaje combinado tienen una mejor comprensión conceptual en lugar de sus contrapartes. Los estudiantes afirman que pueden acceder al material de aprendizaje y volver a visitar algún material difícil en su tiempo conveniente. Sudiarta y Widana (2019) aportan la experiencia de implementación del Blended learning abandonando el sistema tradicional encontrando necesario los siguientes aportes: (1) evaluar la preparación de la escuela y el maestro para usar el programa de aprendizaje combinado, (2) facilitar a los estudiantes y al maestro con fuentes de aprendizaje, (2) aumento de la competencia del maestro (a) en el diseño de materiales didácticos, como videos tutoriales claros e interesantes, y tareas auténticas de los estudiantes, (b) en el desarrollo de una estrategia para facilitar un foro de discusión significativo para los estudiantes, (c) en desafiar a los estudiantes a desarrollar un pensamiento de orden superior, (3) en desarrollar el carácter de los estudiantes como la curiosidad, el pensamiento crítico, el trabajo duro, el sentido de comunidad, la cooperación y la colaboración.

Lopes y Soares (2018) también aportan que el paso del sistema convencional al sistema Blended en el área de matemática, en su experiencia señala que hubo un cambio pedagógico del procedimiento académico tradicional

ya que el primer contacto de los estudiantes con las materias y los temas se realizó fuera de los “límites del aula de cuatro paredes”. El rol del docente se traspuso a una especie de guía y facilitador, indicando el camino a seguir, evitando caminar en un camino paralelo, o incluso por delante, pero indicando el camino a seguir, motivando a los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento, dejándolos liderar el camino, siguiendo y apoyando, monitoreando constante y cuidadosamente sus resultados de aprendizaje, solo interfiriendo en el proceso de aprendizaje como un ancla donde los estudiantes pueden confiar, ajustando los caminos correctos cuando parecen desviarse de los objetivos de aprendizaje predefinidos. El tiempo de clase se consumió con discusiones abiertas, resolución de tareas y problemas de aplicación, aclarando los fundamentos de apoyo, con el fin de mejorar la participación de los estudiantes en su proceso de aprendizaje en un entorno colaborativo. Se describirán las etapas y procedimientos operativos y, adicionalmente, se presentarán varios resultados obtenidos durante su implementación.

El pensamiento crítico, las habilidades lógicas, los esquemas hipotético deductivo, observación lógica y esto debe reflejarse en otras ciencias, después de todo, la matemática está en otras ciencias, sobre el particular Nurhikmah et al. (2018) contribuye con el Blended learning en biología, aportando que la enseñanza en Blended requiere 1) medios de aprendizaje basados en Blended learning y 2) los instrumentos de aprendizaje como planes de lecciones y material de aprendizaje. El resultado de la evaluación de necesidades muestra la necesidad de desarrollar medios de aprendizaje combinados para la asignatura de Biología con el fin de mejorar la habilidad de autoaprendizaje de los estudiantes y explorar su habilidad personalmente. Además, se espera que los estudiantes puedan aprender Biología en todo momento y en cualquier lugar. Esto también es extensible al área de matemática. Harahap et al. (2019) por una parte aporta que en estrategias experimentales y de mediciones y procesamiento, el Blended learning tiene resultados mejores, por la diversidad de material y porque el profesor se enfoca solo en que aprenda a aprender.

La comunicación es un aspecto fundamental en el desarrollo de competencias, no basta saber matemáticas si no sabes expresarlas, ponerlas en

valor todo ello requiere una comunicación, y esto es algo que el Blended learning en su publicación ofrece recomendaciones para los docentes sobre el desarrollo de competencias comunicativas dentro de esta modalidad. Las capacidades matemáticas pueden reforzarse cuando se aprecia que hay reportes de éxito en otras áreas de la ciencia como la física expuesto por Krasnova y Shurygin (2020) y química expuesto por (Hadisaputra et al., 2020). La matemática es el cenit de las ciencias, el pensamiento científico y el sustento de todas las ciencias, desarrollar por tanto la habilidad científica (cognición, pensamiento crítico, observación, hipótesis síntesis) tienen que trasladarse al sistema Blended learning, en este sentido. Ren et al. (2019) señala la importancia de esto desde la escuela primaria, pues de esta forma será fácil en la secundaria, por otro lado, es importante destacar que ya los milenials tienen todo el entorno para trasladar sus habilidades al mundo virtual y desarrollar sus competencias a través de este.

Kundu et al. (2021) en la India, documenta la implementación de rutinas de aprendizaje combinadas de matemáticas y alfabetización en un aula de primaria de la India, un trabajo importante, y un reto para el Blended learning, pues tiene que funcionar en todos los niveles educativos y en el caso de la educación primaria donde el niño está evolucionando su sistema cognoscitivo lo que es un reto en las poblaciones de recursos públicos y privados limitados. La implicación es que el aprendizaje combinado es potente para generar cambios positivos en la participación de los estudiantes en el aprendizaje en el aula, siempre que los maestros reciban los estímulos necesarios, incluso en escuelas con una infraestructura tecnológica baja y maestros poco preparados pero dispuestos.

Sobre el desarrollo del pensamiento crítico, fundamental en la matemática, Ardianti et al. (2020) encontró que el aprendizaje combinado con el enfoque educativo STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) mejoró un mejor pensamiento crítico de los estudiantes que el aprendizaje convencional. La limitación de este estudio es que, durante el aprendizaje en línea, los estudiantes con menos alfabetización digital aún necesitan la ayuda de los maestros al comienzo del aprendizaje. La contribución en este estudio radica en un marco único que está en el proceso de entregar conocimiento utilizando el aprendizaje

combinado integrado en el enfoque educativo STEM para la física de la escuela secundaria. Lecciones en el área rural.

En este punto no es ocioso recalcar, que el uso de otras ciencias, es importante para el desarrollo de la matemática, que por sí sola es abstracta, pero al combinarse con otras ciencias se pone en valor y marca la diferencia con quienes no lo aplican.

Un tema que no se puede dejar de tener en cuenta es la tecnología, la aplicación del Blended learning requiere tecnología y habilidades de parte de los docentes, alumnos e instituciones educativas. Ndlovu y Mostert (2018) destacan la importancia de la principal plataforma de Blended y e-learning Moodle y el rendimiento en un programa de aprendizaje combinado para profesores de matemáticas en servicio de la escuela secundaria señalando que Moodle tiene la posibilidad de diversificar las experiencias de b-learning que pueden respaldar los resultados del aprendizaje profesional de los docentes y el rendimiento para poblaciones distribuidas de profesores de matemáticas en ejercicio, en particular. Los principales obstáculos para la integración de Moodle fueron la disponibilidad limitada de tecnología, la baja velocidad y el costo inasequible. Con una mayor conectividad de banda ancha, Moodle tiene la posibilidad de diversificar las experiencias de b-learning que pueden respaldar los resultados del aprendizaje profesional de los docentes y el rendimiento para poblaciones distribuidas de profesores de matemáticas en ejercicio, en particular.

Lakhal y Meyer (2020) destacan que la frontera de definición de Blended learning es muy difusa y se amplía continuamente, en la actualidad el sugiere el aprendizaje combinado como diferentes combinaciones posibles de (1) tecnología basada en la web, (2) enfoques pedagógicos con o sin tecnología de instrucción, (3) cualquier forma de tecnología de instrucción con aprendizaje presencial y (4) tecnología de instrucción con las tareas laborales reales. En esta línea de ideas Eliyasni et al. (2019) señala que su principal capacidad en cualquier área educativa es el desarrollo del pensamiento crítico y adecuados enfoques de enseñanza como el aprendizaje basado en problemas. Por otro lado y en este entorno post milenial Patmanthara y Hidayat (2018), señala que se requiere de las habilidades digitales de todos los actores, y la infraestructura digital de todos los actores. Ello pone en

marcha el conocimiento necesario de las plataformas de virtualización como Moodle u otras comerciales y el diseño curricular y sesiones de aprendizaje basadas en esta tecnología.

Blended learning requiere de un entorno y esto es algo que tiene que tenerse en cuenta, no es mandar las tareas por medios digitales, al respecto Sukawijaya y Sudiarta (2018) señalan que los datos recopilados a partir del cuestionario, la observación y las actividades en línea de los estudiantes en el sistema de gestión del aprendizaje (LMS). Es necesario que los docentes se capaciten en este entorno (por ejemplo, Moodle, Blackboard, etc.) esto es una brecha pues la formación docente sigue siendo en aula, no se prepara para el aula digital y todo lo que ello conlleva (clases digitales, contenidos digitales, evaluación digital, etc. Este es un vacío que hay que llenar. En este sentido, Cummings et al. (2017) señala que tiene que tener un plan y desarrollo, es en cierta forma, repensar la institución educativa, no es emular el aula física en el aula digital. El proceso pedagógico usando las tecnologías de aula virtual es diferente donde los docentes y administrativos tienen que tener gran competencia en su uso, lo cual es ratificado por (Smith , 2016).

De La Cruz (2017) hace un significativo aporte en nuestro país, mediante su estudio se evidenció que la evaluación del modelo de enseñanza Blended Learning influye positivamente en la calidad educativa de la Red de Colegios Innova Schools en la Sede San Miguel 2.

Setyaningrum (2018) aporta con los datos de su investigación que muestran que los estudiantes que aprenden en el enfoque de aprendizaje mixto tienen una mejor comprensión conceptual que sus contrapartes. Los estudiantes afirman que pueden acceder al material de aprendizaje y revisar algún material difícil en su tiempo de conveniencia. Sin embargo, hay algunos obstáculos a los que se enfrentan los estudiantes relacionados con mantener su motivación para aprender de forma independiente y mantener la distracción fuera para acceder a otro sitio web cuando aprenden en línea.

Sudiarta y Widana (2019) el artículo concluye que mejorar la competencia del maestro en la implementación del programa de aprendizaje combinado juega un papel muy importante en el aumento de la competencia matemática de los estudiantes y su carácter; requiere el dominio del material multimedia de apoyo del

curso a distancia, que puede consistir en una serie de presentaciones de Power Point disponibles para los alumnos en una página web con la resolución de los trabajos prácticos. Los ejercicios y problemas propuestos en esta presentación son exactamente los mismos que se proponen en los cursos presenciales como guía para el trabajo práctico.

Attard y Holmes (2020) enriquece todo lo encontrado con sus hallazgos en los cuatro sitios indican que el uso de la tecnología amplía las oportunidades de los estudiantes para participar en el aprendizaje de las matemáticas mediante la provisión de múltiples vías y métodos de acceso. Específicamente, encontramos evidencia que respalda el uso de estrategias de enseñanza combinadas en el aula para proporcionar enfoques de aprendizaje personalizados y de diferenciación; visualización y manipulación dinámica de conceptos matemáticos; y métodos alternativos para la retroalimentación y la comunicación entre profesores y alumnos. Argumentamos que la experiencia de aprendizaje de los estudiantes en matemáticas se puede mejorar a través de una variedad de enfoques de aprendizaje combinado al permitir diversos puntos de acceso a oportunidades de aprendizaje que están más estrechamente alineados con las necesidades de aprendizaje individuales y libres de las limitaciones temporales del aula.

Seage y Türegün (2020) los resultados indicaron que el método de enseñanza tuvo un efecto estadísticamente significativo en la combinación lineal de las puntuaciones de ciencia, tecnología, matemáticas e ingeniería ($F(4,124) = 80,27, p < .0001, \text{ Pillai's Trace} = .721, \text{ parcial } \eta^2 = .721$), a favor del enfoque de aprendizaje mixto.

VI. CONCLUSIONES

1. Los artículos seleccionados ponen en evidencia que el Blended Learning es una herramienta idónea para el desarrollo de competencias matemáticas, sin embargo, es necesario que los docentes tengan destrezas y habilidades digitales para poder hacer uso. Por otro lado, el Blended Learning es una consecuencia del avance de las TIC, y de la digitalización de la sociedad e individuos, por ello, Blended Learning no solo contribuye a las competencias de matemática y otras materias, sino a desenvolverse en el mundo digital donde se desempeña el futuro ciudadano.

2. De acuerdo a los hallazgos encontrados en las diferentes investigaciones científicas sobre Blended Learning en las diversas bases de datos de revistas indexadas se identificó que la aplicación de esta estrategia metodológica fue muy eficiente en el desarrollo de competencias en diferentes áreas del currículo de Educación Básica.

3. El método Blended Learning requiere de la aplicación de múltiples teorías de aprendizaje a tener en cuenta; entre ellas: El positivismo, Conductismo, Constructivismo, Cognitivismo, Humanismo que se deben aplicar tanto en la fase presencial como en la fase no presencial o a distancia, buscando fortalecer el desarrollo de los aprendizajes de las y los estudiantes, mediante el establecimiento de vínculos adecuados y positivos entre los y las estudiantes, las familias, docentes, tutores y demás actores que forman parte de la institución o programa educativo. Requiere realizarse de manera continua y se construye sobre la base de una relación sustentada en el vínculo afectivo.

VII. RECOMENDACIONES

1. Aplicar el Blended Learning, como reforzamiento a la educación presencial y además como alternativa en la coyuntura del COVID 19, ello requiere que los docentes desarrollen habilidades para asignar tareas y experiencias de construcción de conocimiento en casa.

2. En nuestra practica pedagógica diaria, debido a la educación no presencial por la COVID 19, se debe hacer uso del método Blended Learning para el desarrollo de competencias matemáticas, tal como lo menciona la RM N° 531- 2021.

3. A los directivos de las Instituciones educativas brindar las facilidades a los docentes para poder hacer uso de las aulas de innovación pedagógica para poder aplicar el método Blended Learning y así lograr las competencias de cada área curricular en la Educación Básica Regular.

4. Respecto al área de matemática, para que su enseñanza no se de en forma abstracta, es vital el uso del aprendizaje mixto haciendo uso de simuladores y material de acceso abierto, siendo una gran alternativa en la actual coyuntura. Los docentes podrían desarrollar blogs que hagan referencia a contenidos seleccionados para que el alumno lo ubique rápidamente.

5. A los docentes se les recomienda hacer uso del método Blended learning en el desarrollo de las competencias; teniendo en cuenta que esta combinación es una tendencia actual en el ámbito educativo y las instituciones educativas adoptan diversos tipos de programas que van más allá de las aulas atrayendo a los nativos digitales.

VIII. PROPUESTA

La propuesta tiene como finalidad principal el uso del método Blended Learning para mejorar el desarrollo de las competencias matemáticas a través del desarrollo de un “Programa aplicación de la estrategia Blended learning basada en modelación y simulación matemática para mejora de competencias matemáticas”; puesto que en la actualidad se hace necesario crear nueva forma de enseñanza debido a la pandemia y la nueva normalidad, siendo el aula mixta (blended Learning) una forma idónea para las clases remotas o semi presenciales, esta forma de aprendizaje además permite vincular la matemática a la realidad y sacarlo de su nivel de abstracción.

Este programa está constituido por 6 sesiones de aprendizaje y serán desarrolladas de manera sincrónica y asincrónicamente donde se abordarán los aspectos generales de la estrategia de blended learning, como una alternativa que permite optimizar el tiempo y la calidad de los aprendizajes, promoviendo el aprendizaje significativo y la autonomía del estudiante en el desarrollo de competencias en la educación a distancia y semipresencial.

El programa inicia con una sesión introductoria cuyo objetivo es familiarizarse con la estrategia para luego desarrollar las demás sesiones que se detallan en el presente esquema.

REFERENCIAS

- Amador LF. (2017). Incidencia del ambiente blended learning basado en el modelo sinéctico en el aprendizaje del concepto de fracción en matemáticas [Tesis de Especialidad, Universidad Pedagógica de Colombia]. <http://200.119.126.32/bitstream/handle/20.500.12209/9575/TO-21441.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Andrade A. (2007). Aprendizaje combinado como propuesta en la convergencia europea para la enseñanza de las ciencias naturales (Vol. 3). E-Learning.
- Ardianti, S., Sulisworo, D., Pramudya, Y., & Raharjo, W. (2020). The Impact of the Use of STEM Education Approach on the Blended Learning to Improve Student's Critical Thinking Skills. *Universal Journal of Educational Research*, 8(3B), 24–32. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081503>
- Attard, C., & Holmes, K. (2020). An exploration of teacher and student perceptions of blended learning in four secondary mathematics classrooms. *Mathematics Education Research Journal*. <https://doi.org/10.1007/s13394-020-00359-2>
- Caplan J. (2010). *The value of talent: Promoting talent management across the organization*. Kogan Page Publishers.
- Cardoso E, & Cerecedo M. (2008). El desarrollo de las competencias matemáticas en la primera infancia. *Revista Iberoamericana de Educación*.
- Carman J. (2002). *Blended learning design: Five key ingredients*. KnowledgeNet.
- CLOUD LABS. (2021). Simuladores virtuales CLOUD LABS. <https://igniteonline.la/laboratorioscloudlabs/>
- Coaten N. (2003). Monográfico sobre formación virtual. *Educa Web*. <http://www.educaweb.com/esp/servicios/monografico/formacionvirtual/11>
- Cooke, G. B., Chowhan, J., Mac Donald, K., & Mann, S. (2021). Talent management: Four “buying versus making” talent development approaches. *Personnel Review*, ahead-of-print(ahead-of-print). <https://doi.org/10.1108/PR-08-2020-0621>

- Cummings, C., Mason, D., Shelton, K., & Baur, K. (2017). Active Learning Strategies for Online and Blended Learning Environments [Chapter]. Flipped Instruction: Breakthroughs in Research and Practice; IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-1803-7.ch006>
- De La Cruz VC. (2017). Evaluación del modelo de enseñanza Blended Learning y sus efectos en la calidad educativa de la RED de Colegios Innova Schools en la Sede San Miguel 2 [Tesis de Maestría, Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Escuela de Posgrado]. [dl%c3%93N_EDUCA_VANESSA%20CAROLINA%20DE%20LA%20CRUZ%20CARRILLO.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repositorio.uca.edu.pe/handle/document/1020CAROLINA%20DE%20LA%20CRUZ%20CARRILLO.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Delgado AJ, & Fonseca OH. (2018). Implementación de un ambiente virtual Blended Learning en la resolución de problemas verbales favoreciendo el uso de las representaciones matemáticas [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México]. <https://repositoral.cuaieed.unam.mx:8443/xmlui/bitstream/handle/20.500.12579/5150/VEBR18.0120.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Dixon M. (2006). Conducting a critical interpretive synthesis of the literature on access to healthcare by vulnerable groups. *BMC Medical Research Methodology*, 6(35). <https://doi.org/10.1186/1471-2288-6-35>
- Eliyasni, R., Kenedi, A. K., & Sayer, I. M. (2019). Blended Learning and Project Based Learning: The Method to Improve Students' Higher Order Thinking Skill (HOTS). *Jurnal Iqra': Kajian Ilmu Pendidikan*, 4(2), 231–248. <https://doi.org/10.25217/ji.v4i2.549>
- Fazal, M., & Bryant, M. (2019). Blended Learning in Middle School Math: The Question of Effectiveness. *Journal of Online Learning Research*, 5(1), 49–64.
- Feierherd G, & Giusti A. (2005). Una experiencia de blended learning en la asignatura “Sistemas Distribuidos” en la sede de Ushuaia de UNPSJB. Las primeras jornadas de educación en informática y TICs en Argentina. Universidad Nacional del Sur. <http://cs.uns.edu.ar/jeitics2005/Trabajos/pdf/jeitics2005-full.pdf>

- Fierro A. (2018). Aplicación del Modelo B-Learning y su efecto en el proceso de aprendizaje en estudiantes de la Institución Educativa Particular Inca Garcilaso de la Vega, Lima, 2018 [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo, Escuela Posgrado]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/21487>
- Fox CL, Jones SE, Stiff CE, & Sayers J. (2014). Does the gender of the bully/victim dyad and the type of bullying influence children's responses to a bullying incident? *Comportamiento Agresivo*, 40(4). <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ab.21529>
- García J, González D, & Jiménez A. (2009). Evamat. Prueba para la evaluación de la competencia matemática. EOS.
- García L. (2007). De la educación a distancia a la educación virtual. Ariel S. A.
- García, M., & García, J. (2012). Filosofía de la educación: Cuestiones de hoy y de siempre. Narcea Ediciones.
- Garrison D, & Vaughan N. (2008). Blended learning in higher education: Framework, principles, and guidelines. Jossey-Bass.
- Goñi FF. (2018). Plataforma chamilo como herramienta E-Learning y B-Learning en el aprendizaje de matemática en los estudiantes del ciclo avanzado del CEBA "Rosa de Santa María" – Lima [Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle, Escuela de Posgrado]. <https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1666/TD%20CE%201650%20G1%20-%20Go%c3%b1i%20Cruz.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Greene, K., & Hale, W. (2017). The State of 21st Century Learning in the K-12 World of the United States: Online and Blended Learning Opportunities for American Elementary and Secondary Students. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 26(2), 131–159.
- Hadisaputra, S., Ihsan, M. S., Gunawan, & Ramdani, A. (2020). The development of chemistry learning devices based blended learning model to promote students' critical thinking skills. 1521, 042083. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042083>

- Harahap, F., Nasution, N. E. A., & Manurung, B. (2019). The Effect of Blended Learning on Student's Learning Achievement and Science Process Skills in Plant Tissue Culture Course. *International Journal of Instruction*, 12(1), 521–538.
- Heinze A, & Procter C. (2004). Reflections on the use of blended learning. *Education in a changing environment conference proceedings*. University of Salford.
- Hrastinski S. (2019). What do we mean by blended learning? *TechTrends*, 63, 564–569.
- Huda, S., Firmansyah, M., Rinaldi, A., Suherman, S., Sugiharta, I., Astuti, D. W., Fatimah, O., & Prasetyo, A. E. (2019). Understanding of Mathematical Concepts in the Linear Equation with Two Variables: Impact of E-Learning and Blended Learning Using Google Classroom. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 261–270. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v10i2.5303>
- Kavitha, R., & Jaisingh, W. (2019). A study on the student experiences in blended learning environments. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 7, 183–186.
- Kitchenham B, & Charters S. (2007). Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. *EBSE*.
- Krasnova, L. A., & Shurygin, V. Y. (2020). Blended learning of physics in the context of the professional development of teachers. *International Journal of Technology Enhanced Learning*, 12(1), 38–52. <https://doi.org/10.1504/IJTEL.2020.103814>
- Kundu, A., Bej, T., & Rice, M. (2021). Time to engage: Implementing math and literacy blended learning routines in an Indian elementary classroom. *Education and Information Technologies*, 26(1), 1201–1220. <https://doi.org/10.1007/s10639-020-10306-0>
- Lakhal, S., & Meyer, F. (2020). Blended Learning. En A. Tatnall (Ed.), *Encyclopedia of Education and Information Technologies* (pp. 234–240). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-10576-1_41

- Lignux. (2016). PhET, un gran software de simulaciones interactivas sobre las fuerzas de la física. https://lignux.com/phet-un-gran-software-de-simulaciones-interactivas-sobre-las-fuerzas-de-la-fisica/%20.%20https://phet.colorado.edu/es/?fbclid=IwAR3VzadaH_VZc2n7vO5EgiqN_xf2YzC5e2aTkFLtcWUsMxkx3fJjXBytwdY
- Lopes, A. P., & Soares, F. B. (2018). Flipping a mathematics course, a blended learning approach. 1, 3844–3853. <https://doi.org/10.21125/inted.2018.0749>
- Lozano A, & Burgos J. (2007). Tecnología educativa en un modelo de educación a distancia centrado en la persona. Limusa, S.A.
- Martín, A. V. (2014). Blended Learning en educación superior: Perspectivas de innovación y cambio. Síntesis.
- Martín-García, A. V. (2020). Blended Learning: Convergence between Technology and Pedagogy. Springer Nature.
- Mayta RM. (2020). Influencia del método B-Learning en el aprendizaje del área de matemática en el sexto de secundaria del Distrito Educativo El Alto 3, gestión 2019 [Tesis de Maestría, Universidad Mayor de San Andrés]. <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/24588/TM367.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Medina-Rivilla, A., Herran-Gascón, A., & Domínguez Garrido, C. (2020). Hacia una Didáctica Humanista. Editorial UNED.
- MINEDU. (2009). Diseño Curricular Nacional de la Educación Básica Regular. Ministerio de Educación. <http://www2.minedu.gob.pe/digesutp/formacioninicial/?p=558>
- Ndlovu, M. C., & Mostert, I. (2018). Teacher Perceptions of Moodle and Throughput in a Blended Learning Programme for In-Service Secondary School Mathematics Teachers. *Africa Education Review*, 15(2), 131–151. <https://doi.org/10.1080/18146627.2016.1241667>

- Nurhikmah, H., Tahmir, S., Junda, M., & Bena, B. A. N. (2018). Blended Learning Media in Biology Classroom. 1028, 012027. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012027>
- Ojaleye, O., & Awofala, A. O. A. (2018). Blended Learning and Problem-Based Learning Instructional Strategies as Determinants of Senior Secondary School Students' Achievement in Algebra. *International Journal of Research in Education and Science*, 4(2), 486–501.
- Parlindungan P. (2012). Blended learning for ELT. *Journal of English Teaching*, 2(3).
- Patmanthara, S., & Hidayat, W. N. (2018). Improving Vocational High School Students Digital Literacy Skill through Blended Learning Model. 1028, 012076. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012076>
- PHET. (2021). Simulaciones interactivas de ciencias y matemáticas. https://phet.colorado.edu/es/?fbclid=IwAR3VzadaH_VZc2n7vO5EgiqN_xf2YzC5e2aTkFLtcWUsMxkx3fJjXBytdwY
- Ren-Hung, H., Castañeda, L., Chih-Yuan, J., & Jang-Jiin, W. (2019). Improving Learning Achievement in Science Education for Elementary School Students via Blended Learning. *International Journal of Online Pedagogy and Course Design (IJOPCD)*, 9(2), 44–62. <https://doi.org/10.4018/IJOPCD.2019040104>
- Rifa'i, A. & Sugiman. (2018). Students' Perceptions of Mathematics Mobile Blended Learning Using Smartphone. 1097, 012153. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012153>
- Seage, S. J., & Türegün, M. (2020). The Effects of Blended Learning on STEM Achievement of Elementary School Students. *International Journal of Research in Education and Science*, 6(1), 133–140.
- Setyaningrum, W. (2018). Blended Learning: Does it help students in understanding mathematical concepts? *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(2), 244–253. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v5i2.21428>

- Smith, T. (2016). NEW FRONTIERS IN BLENDED LEARNING. Tech & Learning, 15.
- Sudiarta, I. G. P., & Widana, I. W. (2019). Increasing mathematical proficiency and students character: Lesson from the implementation of blended learning in junior high school in Bali. 1317, 012118. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012118>
- Sukawijaya, I. M. G., & Sudiarta, I. G. P. (2018). Developing blended learning environment to improve learning performance and self-reliance for junior high school students. 1040, 012030. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1040/1/012030>
- Thorne K. (2003). Blended learning: How to integrate online & traditional learning. Kogan.
- Tobón S. (2006). Aspectos básicos de la formación basada en competencias. https://maristas.org.mx/gestion/web/doctos/aspectos_basicos_formacion_competencias.pdf
- Tolozá L. (2018). Estrategias didácticas apoyadas en el uso de la modalidad Blended Learning para la enseñanza de las funciones trigonométricas en el Instituto Técnico Alejandro Gutiérrez Calderón, ubicado en Cúcuta [Tesis de Maestría, Universidad Pedagógica Experimental Libertador]. <http://150.187.142.98/bitstream/123456789/770/1/leonardo%20tolozá.pdf>
- Valiathan. (2002). Modelos de blended learning.
- Ya-Wen, L., Chih-Lung, T., & Po-Jui, C. (2016). The Effect of Blended Learning in Mathematics Course. Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13(3), 741–770. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00641a>

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de consistencia

Propósito de Investigación	Objetivos	Variables	Metodología
<p>Determinar una síntesis narrativa sobre la aplicación del Método Blended Learning en el desarrollo de Competencias matemáticas a partir de publicaciones científicas para proponer propuesta en la educación Básica Regular.</p>	<p>Objetivo general</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Investigar mediante el método de revisión sistemática que experiencias de Blended Learning han tenido mayor eficacia en el desarrollo de competencias matemáticas 2. Sistematizar los hallazgos sobre estudios de artículos científicos de revistas indexadas de las bases de datos como: Scopus, EBSCO y Scielo. que reúnan los criterios de exclusión e inclusión para ser tomados como parte de la investigación. 3. Describir el abordaje realizado por los diversos autores para analizar la relación entre las dimensiones de cada variable de estudio en las diferentes investigaciones realizadas sobre el método Blended learning en el desarrollo de competencias matemáticas. 4. Determinar el impacto de la aplicación del método Blended learning en el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes 5. Proponer un “Programa de aplicación de la estrategia Blended learning basada en modelación y simulación matemática para mejora de competencias matemáticas” 	<p>V1: Blended Learning</p> <p>V2: Competencias Matemáticas</p>	<p>Tipo de investigación: Revisiones sistemáticas Diseño de investigación: Diseño no experimental. Tipo de estudio: Descriptiva. Población: 334 trabajos de investigación revisados. Muestra: 49 trabajos de investigación seleccionados.</p>

Anexo 02. Matriz de Operacionalización de variables

Variable de estudio	Definición conceptual	Dimensión
BLENDED LEARNING	combinación de la educación presencial con la educación en línea, logrando una integración entre ambos, lo que significa que clases serán dictadas en un formato que incluirá por un lado clases presenciales y actividades on- line, combinándolas en una manera de formación ayudando en la labor tanto del docente como del alumno Coaten (2003),.	Dimensión Conceptualización , se produce cuando el modelo combina aprendizaje presencial con recursos primarios. En esta fase el alumno adquiere los conocimientos conceptuales y las orientaciones para la fase de construcción no presencial (Hrastinski, 2019)
		Dimensión Construcción , produce cuando el modelo combina actividades de aprendizaje cara a cara con recursos secundarios, por ejemplo, actividades en línea basadas en tareas; en esta fase, el alumno está involucrado en la construcción de nuevos conocimientos y la adquisición de habilidades; en este punto se pueden hacer trabajos en equipos por ejemplo en aprendizaje basado en problemas (Hrastinski, 2019)
		Dimensión Dialogo , se produce cuando el modelo de aprendizaje combina un diálogo cara a cara con recursos terciarios, por ejemplo, discusión en línea y la colaboración en grupo; acá el alumno, alumnos o grupos reciben la retroalimentación del docente y consolidación de sus aprendizajes y logros propios o grupales (Hrastinski, 2019)
COMPETENCIAS MATEMÁTICAS	Las habilidades matemáticas implican la capacidad de seguir procesos de pensamiento específicos (por ejemplo, inducción y deducción, etc.) y aplicar algoritmos computacionales o elementos lógicos para identificar la validez del razonamiento y evaluar el grado de certeza asociado a los	Dimensión Resolver problemas de manera autónoma , implica que los alumnos sepan identificar, situar y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones (Ya-Wen et al., 2016)
		Dimensión Comunicar , información matemática, que los alumnos expresen, representen e interpreten la información matemática contenida en una situación o fenómeno. Se requiere comprender y utilizar diferentes formas de representar la información cualitativa y cuantitativa relacionada con la situación; establecer relaciones entre estas representaciones; exponer claramente las ideas matemáticas

	<p>resultados de la deducción (García et al., 2009).</p>	<p>encontradas; deducir la información derivada de las representaciones, e inferir propiedades, características o tendencias de la situación o del fenómeno representado (Ya-Wen et al., 2016)</p>
		<p>Dimensión Validar procedimientos y resultados, añade la adquisición de confianza suficiente para explicar y justificar los procedimientos y las soluciones encontradas, utilizando los argumentos a su alcance, dirigidos al razonamiento deductivo y a la demostración formal (Ya-Wen et al., 2016).</p>
		<p>Dimensión Manejar técnicas eficientemente, refiere al uso eficaz de los procedimientos y formas de representación que los alumnos hacen al realizar los cálculos, con o sin apoyo de la calculadora (Ya-Wen et al., 2016).</p>

Anexo 03. Artículos seleccionados

Caso	Autor	Resumen	idioma	País	url
Caso 1	Córdoba (2016)	El B-learning y el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes de 11° grado del Colegio Técnico Industrial José Elías Puyana, Colombia (2015)	Español	Perú	http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/1095/MAESTRO%20-%20C%3%b3rdo%20Buitrago%2c%20Yolvi%20ªdriana.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Caso 2	Amador (2017)	Incidencia del ambiente blended learning basado en el modelo sinéctico en el aprendizaje del concepto de fracción en matemáticas	Español	Colombia	http://200.119.126.32/bitstream/handle/20.500.12209/9575/TO-21441.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Caso 3	Delgado y Fonseca (2018)	Implementación de un ambiente virtual Blended Learning en la resolución de problemas verbales favoreciendo el uso de las representaciones matemáticas	Español	México	https://repositorial.cuaieed.unam.mx:8443/xmlui/bitstream/handle/20.500.12579/5150/VEBR18.0120.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Caso 4	López et al. (2019)	Consideraciones sobre el B-Learning en el proceso de enseñanza y aprendizaje	Español	Cuba	https://core.ac.uk/download/pdf/287219689.pdf
Caso 5	Goñi (2018)	Plataforma chamilo como herramienta E-Learning y B-Learning en el aprendizaje de matemática en los estudiantes del ciclo avanzado del CEBA "Rosa de Santa María" – Lima	Español	Perú	https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1666/TD%20CE%201650%20G1%20-%20Go%c3%b1i%20Cruz.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Caso 6	Jiménez et al. (2020)	Motivación hacia las matemáticas de estudiantes de bachillerato de modalidad mixta y presencial	Español	Costa Rica	https://go.gale.com/ps/anonymouse?id=GALE%7CA612120919&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=03797082&p=AONE&sw=w
Caso 7	Mayta (2020)	Influencia del método B-Learning en el aprendizaje del área de matemática en el sexto de secundaria del Distrito Educativo El Alto 3, gestión 2019	Español	Bolivia	https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/24588/TM367.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Caso 8	Turpo et al. (2020)	La investigación universitaria sobre el Blended Learning en Perú: Campos de conocimiento y tendencias metodológicas	Español	Costa Rica	https://go.gale.com/ps/anonymouse?id=GALE%7CA631900399&sid=googleS

Caso	Autor	Resumen	idioma	País	url
					cholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&is sn=03797082&p=IFME&sw=w
Caso 9	De La Cruz (2017)	Evaluación del modelo de enseñanza Blended Learning y sus efectos en la calidad educativa de la RED de Colegios Innova Schools en la Sede San Miguel 2	Español	Perú	http://repositorio.uigv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.11818/1900/MAEST_GESTI% c3%93N_EDUCA_VANESSA% 20CAROLINA%20DE%20LA%20CRU Z%20CARRILLO.pdf?sequence=2&isAllowed=y
Caso 10	Tolozza (2018)	Estrategias didácticas apoyadas en el uso de la modalidad Blended Learning para la enseñanza de las funciones trigonométricas en el Instituto Técnico Alejandro Gutiérrez calderón, ubicado en Cúcuta	Español	Venezuela	http://150.187.142.98/bitstream/123456 789/770/1/leonardo%20tolozza.pdf
Caso 11	Wen et al. (2017)	El efecto del aprendizaje mixto en el curso de matemáticas	Ingles	Taiwan	https://www.ejmste.com/download/the -effect-of-blended-learning-in-mathem atics-course-4688.pdf
Caso 12	Borba et al. (2016)	Aprendizaje combinado, e-learning y aprendizaje móvil en la educación matemática	Ingles	Canadá	https://link.springer.com/article/10.100 7/s11858-016-0798-4
Caso 13	Setyaningrum (2018)	Aprendizaje mixto: ¿Ayuda a los estudiantes a entender los conceptos matemáticos?	Ingles	Indonesia	https://journal.uny.ac.id/index.php/jrpm /article/view/21428/11908
Caso 14	Sudiarta y Widana (2019)	Aumento de la competencia matemática y el carácter de los estudiantes: Lección de la implementación del aprendizaje mixto en la escuela secundaria en Bali	Ingles	Indonesia	https://iopscience.iop.org/article/ 10.1088/1742-6596/1317/1/012118/meta
Caso 15	Quinn y Aarão (2020)	Aprendizaje mixto en matemáticas de ingeniería de primer año	Ingles	Australia	https://link.springer.com/article/1 0.1007/s11858-020-01160-y
Caso 16	Attard y Holmes (2020)	Una exploración de las percepciones de maestros y estudiantes sobre el aprendizaje combinado en cuatro aulas de matemáticas de secundaria	Ingles	Australia	https://link.springer.com/article/ 10.1007/s13394-020-00359-2
Caso 17	Kundu et al. (2021)	Es hora de participar: Implementar rutinas de aprendizaje combinadas de matemáticas y alfabetización en un aula de primaria de la India	Ingles	India	https://link.springer.com/article/ 10.1007/s10639-020-10306-0

Caso	Autor	Resumen	idioma	País	url
Caso 18	Seage y Türegün (2020)	Los efectos del aprendizaje mixto en el logro STEM de los estudiantes de primaria	Ingles	USA	https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1231349.pdf
Caso 19	Amador LF. (2017).	Incidencia del ambiente blended learning basado en el modelo sinéctico en el aprendizaje del concepto de fracción en matemáticas	Español	Colombia	http://200.119.126.32/bitstream/handle/20.500.12209/9575/TO-21441.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Caso 20	Ardianti, S., Sulisworo, D., Pramudya, Y., & Raharjo, W. (2020).	El impacto del uso del enfoque educativo STEM en el aprendizaje combinado para mejorar las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes.	Ingles	Indonesia	http://www.hrpub.org/journals/article_info.php?aid=8958
Caso 21	Attard, C., & Holmes, K. (2020).	Una exploración de las percepciones de maestros y estudiantes sobre el aprendizaje combinado en cuatro aulas de matemáticas de secundaria	Ingles	Australia	https://doi.org/10.1007/s13394-020-00359-2
Caso 22	Cummings, C., Mason, D., Shelton, K., & Baur, K. (2017).	Estrategias de aprendizaje activo para entornos de aprendizaje en línea y mixto	Ingles	USA	https://www.igi-global.com/chapter/active-learning-strategies-for-online-and-blended-learning-environments/www.igi-global.com/chapter/active-learning-strategies-for-online-and-blended-learning-environments/174699
Caso 23	De La Cruz VC. (2017).	Evaluación del modelo de enseñanza Blended Learning y sus efectos en la calidad educativa de la RED de Colegios Innova Schools en la Sede San Miguel 2	Español	Perú	http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/1900
Caso 24	Delgado AJ, & Fonseca OH. (2018).	Implementación de un ambiente virtual Blended Learning en la resolución de problemas verbales favoreciendo el uso de las representaciones matemáticas	Español	Colombia	https://repositorial.cuaieed.unam.mx:8443/xmlui/bitstream/handle/20.500.12579/5150/VEBR18.0120.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Caso 25	Eliyasni, R., Kenedi, A. K., & Sayer, I. M. (2019).	Aprendizaje combinado y aprendizaje basado en proyectos: el método para mejorar la habilidad de pensamiento de orden superior de los estudiantes (HOTS)	Ingles	Indonesia	https://journal.iaimnumetrolampung.ac.id/index.php/ji/article/view/549
Caso 26	Fazal, M., & Bryant, M. (2019).	Aprendizaje combinado en matemáticas de la escuela secundaria: la cuestión de la eficacia	Ingles	USA	https://www.learntechlib.org/primary/p/183899/

Caso	Autor	Resumen	idioma	País	url
Caso 27	Gofii FF. (2018).	Plataforma chamilo como herramienta E-Learning y B-Learning en el aprendizaje de matemática en los estudiantes del ciclo avanzado del CEBA "Rosa de Santa María" - Lima	Español	Perú	https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/1666/TD%20CE%201650%20G1%20-%20Go%20c3%20b1%20Cruz.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Caso 28	Greene, K., & Hale, W. (2017).	El estado del aprendizaje del siglo XXI en el mundo K-12 de los Estados Unidos: oportunidades de aprendizaje en línea y combinado para estudiantes estadounidenses de primaria y secundaria	Ingles	USA	https://eric.ed.gov/?id=EJ1135987
Caso 29	Hadisaputra, S., Ihsan, M. S., Gunawan, & Ramdani, A. (2020).	El desarrollo de dispositivos de aprendizaje de química basado en un modelo de aprendizaje combinado para promover las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes.	Ingles	Indonesia	https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042083
Caso 30	Harahap, F., Nasution, N. E. A., & Manurung, B. (2019).	El efecto del aprendizaje combinado en el rendimiento de aprendizaje de los estudiantes y las habilidades del proceso científico en el curso de cultivo de tejidos vegetales.	Ingles	Indonesia	https://eric.ed.gov/?id=EJ1201370
Caso 31	Huda, S., Firmansyah, M., Rinaldi, A., Suherman, S., Sugiharta, I., Astuti, D. W., Fatimah, O., & Prasetyo, A. E. (2019).	Comprensión de conceptos matemáticos en la ecuación lineal con dos variables: impacto del aprendizaje electrónico y el aprendizaje combinado con Google Classroom	Ingles	Indonesia	http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/al-jabar/article/view/5303
Caso 32	Kavitha, R., & Jaisingh, W. (2019).	Un estudio sobre las experiencias de los estudiantes en entornos de aprendizaje mixto.	Ingles	India	https://www.researchgate.net/profile/R-Kavitha-4/publication/330846684_A_study_on_the_student_experiences_in_blended_learning_environments/links/5ebeb6b299bf1c09abd184a/A-study-on-the-student-experiences-in-blended-learning-environments.pdf
Caso 33	Krasnova, L. A., & Shurygin, V. Y. (2020).	Aprendizaje mixto de física en el contexto del desarrollo profesional de los docentes.	Ingles	Rusia	https://www.inderscienceonline.com/doi/abs/10.1504/IJTEL.2020.103814

Caso	Autor	Resumen	idioma	País	url
Caso 34	Kundu, A., Bej, T., & Rice, M. (2021).	Es hora de participar: Implementar rutinas de aprendizaje combinadas de matemáticas y alfabetización en un aula de primaria de la India.	Ingles	India	https://doi.org/10.1007/s10639-020-10306-0
Caso 35	Lakhal, S., & Meyer, F. (2020).	Aprendizaje combinado.	Ingles	India	https://doi.org/10.1007/978-3-0-10576-1_41
Caso 36	Lopes, A. P., & Soares, F. B. (2018).	Cambiar un curso de matemáticas, un enfoque de aprendizaje mixto	Ingles	Portugal	https://recipp.ipp.pt/handle/10400_22/12042
Caso 37	Mayta RM. (2020).	Influencia del método B-Learning en el aprendizaje del área de matemática en el sexto de secundaria del Distrito Educativo El Alto 3, gestión 2019	Ingles	Bolivia	https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/24588/TM367.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Caso 38	Ndlovu, M. C., & Mostert, I. (2018).	Percepciones de los profesores de Moodle y el rendimiento en un programa de aprendizaje combinado para profesores de matemáticas en servicio de la escuela secundaria.	Ingles	Sudáfrica	https://doi.org/10.1080/18146627.2016.1241667
Caso 39	Nurhikmah, H., Tahmir, S., Junda, M., & Bena, B. A. N. (2018).	Medios de aprendizaje combinados en el aula de biología	Ingles	Indonesia	https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012027
Caso 40	Ojaleye, O., & Awofala, A. O. A. (2018).	Estrategias instructivas de aprendizaje combinado y aprendizaje basado en problemas como determinantes del rendimiento en álgebra de los estudiantes de secundaria superior.	Ingles	USA	https://eric.ed.gov/?id=EJ1185068
Caso 41	Patmanthara, S., & Hidayat, W. N. (2018).	Mejorar las habilidades de alfabetización digital de los estudiantes de secundaria vocacional a través del modelo de aprendizaje combinado	Ingles	Indonesia	https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012076
Caso 42	Ren-Hung, H., Castañeda, L., Chih-Yuan, J., & Jang-Jiin, W. (2019).	Mejorar el rendimiento del aprendizaje en la educación científica para estudiantes de escuela primaria a través del aprendizaje combinado	Ingles	Taiwan	https://www.igi-global.com/article/improving-learning-achievement-in-science-education-for-elementary-school-students-via-blended-learning/www.igi-global.com/article/improving-learning-achievement-in-science

Caso	Autor	Resumen	idioma	País	url
					-education-for-elementary-school-students-via-blended-learning/223901
Caso 43	Rifa'i, A. & Sugiman. (2018).	Percepciones de los estudiantes sobre el aprendizaje combinado móvil de matemáticas mediante teléfonos inteligentes	Ingles	Indonesia	https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012153
Caso 44	Seage, S. J., & Türegün, M. (2020).	Los efectos del aprendizaje combinado en el rendimiento STEM de los estudiantes de escuela primaria.	Ingles	Turquía	https://eric.ed.gov/?id=EJ1231349
Caso 45	Setyaningrum, W. (2018).	Aprendizaje combinado: ¿Ayuda a los estudiantes a comprender los conceptos matemáticos?	Ingles	Indonesia	https://journal.uny.ac.id/index.php/jrpm/article/view/21428
Caso 46	Smith, T. (2016).	Nuevas Fronteras en el Aprendizaje Mixto.	Ingles	USA	http://p2cdn4static.sharpschool.com/UserFiles/Servers/Server_3046775/File/Newletters/Tech%20and%20Learning%20Article.pdf
Caso 47	Sudiarta, I. G. P., & Widana, I. W. (2019).	Aumento de la competencia matemática y el carácter de los estudiantes: lección de la implementación del aprendizaje mixto en la escuela secundaria en Bali.	Ingles	Indonesia	https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012118
Caso 48	Sukawijaya, I. M. G., & Sudiarta, I. G. P. (2018).	Desarrollar un entorno de aprendizaje mixto para mejorar el rendimiento del aprendizaje y la autosuficiencia de los estudiantes de secundaria.	Ingles	Indonesia	https://doi.org/10.1088/1742-6596/1040/1/012030
Caso 49	Ya-Wen, L., Chih-Lung, T., & Po-Jui, C. (2016).	Curso El efecto del aprendizaje combinado en matemáticas.	Ingles	Taiwan	https://www.ejmste.com/article/the-effect-of-blended-learning-in-mathematics-course-4688

Anexo 04. Tabla de Teorías de la variable y modalidad

Referencia en APA	Variable 1	Variable 2	Teorías
Córdoba (2016)	Blended Learning	Desarrollo de competencias matemáticas	Aprendizaje combinado, Pensamiento matemático
Amador (2017)	Blended Learning	Desarrollo de competencias matemáticas	Sinéctica
Delgado y Fonseca (2018)	Blended Learning	NO	Aprendizaje combinado
López et al. (2019)	Blended Learning	NO	Aprendizaje combinado
Goñi (2018)	NO	Blended Learning	Aprendizaje combinado
Jiménez et al. (2020)	Desarrollo de competencias matemáticas	NO	Matemática
Mayta (2020)	Blended Learning	Desarrollo de competencias matemáticas	Aprendizaje combinado, matemática
Turpo et al. (2020)	Blended Learning	NO	Aprendizaje combinado
De La Cruz (2017)	Blended Learning	NO	Aprendizaje combinado
Tolozza (2018)	NO	Blended Learning	Aprendizaje combinado
Wen et al. (2017)	Blended Learning	Desarrollo de competencias matemáticas	Aprendizaje combinado, matemática
Borba et al. (2016)	Blended Learning	Desarrollo de competencias matemáticas	Aprendizaje combinado, matemática
Setyaningrum (2018)	Blended Learning	Desarrollo de competencias matemáticas	Aprendizaje combinado, matemática
Sudiarta y Widana (2019)	Desarrollo de competencias matemáticas	Blended Learning	Aprendizaje combinado, matemática
Quinn y Aarão (2020)	Blended Learning	Desarrollo de competencias matemáticas	Aprendizaje combinado, matemática
Attard y Holmes (2020)	Blended Learning	Desarrollo de competencias matemáticas	Aprendizaje combinado, matemática
Kundu et al. (2021)	Blended Learning	Desarrollo de competencias matemáticas	Aprendizaje combinado, matemática
Seage y Türegün (2020)	Blended Learning	Desarrollo de competencias matemáticas	Aprendizaje combinado, matemática

Ardianti et al. (2020)	Desarrollo de competencias matemáticas	Blended Learning	STEM, habilidades de pensamiento crítico, aprendizaje combinado
Cummings et al. (2017)	Blended Learning	NO	Teoría del constructivismo
Eliyasni et al. (2019)	Blended Learning	NO	Aprendizaje combinado
Fazal y Bryant (2019)	Blended Learning	Desarrollo de competencias matemáticas	Aprendizaje combinado, matemática
Greene y Hale (2017)	Blended Learning	NO	Aprendizaje combinado
Hadisaputra et al. (2020)	Blended Learning	NO	Aprendizaje combinado
Harahap et al. (2019)	Blended Learning	NO	Aprendizaje combinado
Huda et al. (2019)	Desarrollo de competencias matemáticas	Blended Learning	Aprendizaje combinado, matemática
Kavitha y Jaisingh (2019)	Blended Learning	NO	Aprendizaje combinado
Krasnova y Shurygin (2020)	Blended Learning	NO	Aprendizaje combinado
Lakhal y Meyer (2020)	Blended Learning	NO	Aprendizaje combinado
Lopes y Soares (2018)	Desarrollo de competencias matemáticas	Blended Learning	Aprendizaje combinado, matemática
Ndlovu y Mostert (2018)	Blended Learning	Desarrollo de competencias matemáticas	Aprendizaje combinado, matemática
Nurhikmah et al. (2018)	Blended Learning	NO	Aprendizaje combinado
Ojaleye y Awofala (2018)	Blended Learning	Desarrollo de competencias matemáticas	Aprendizaje combinado, matemática
Patmanthara y Hidayat (2018)	Blended Learning	NO	Aprendizaje combinado
Ren et al. (2019)	Blended Learning	NO	Aprendizaje combinado
Rifa'i y Sugiman (2018)	Blended Learning	Desarrollo de competencias matemáticas	Aprendizaje combinado, matemática
Smith (2016)	Blended Learning	NO	Aprendizaje combinado
Sukawijaya et al. (2018)	Blended Learning	NO	Aprendizaje combinado
Ya et al. (2016)	Blended Learning	Desarrollo de competencias matemáticas	Aprendizaje combinado, matemática

Anexo 05. Propuesta

Programa de modelación y simulación matemática mediante Blended learning.

Caballero Flores Magali Soledad

“Programa aplicación de la estrategia Blended learning basada en modelación y simulación matemática para mejora de competencias matemáticas”

I. Datos informativos:

- 1.1. Grado : Tercero
- 1.2. N° de participantes : 25
- 1.3. Número de sesiones : 6
- 1.4. Tiempo de ejecución : 1 mes
- 1.5. Lugar : Trujillo
- 1.6. Responsable : Docente de matemática
- 1.7. Modalidad : Sincrónica y asincrónicamente

II. Antecedentes

En la actualidad se hace necesario crear nueva forma de enseñanza debido a la pandemia y la nueva normalidad, siendo el aula mixta (blended Learning) una forma idónea para las clases remotas o semi presenciales, esta forma de aprendizaje además permite vincular la matemática a la realidad y sacarlo de su nivel de abstracción.

III. Fundamentación

La matemática es la base de todo, sin embargo, su forma de enseñanza la distancia tanto de la realidad, lo que lleva a baja motivación y bajo desempeño en los alumnos. La modelación o simulación es una estrategia de todos los conocimientos enseñarlos mediante aplicaciones prácticas y en simuladores virtuales. Los simuladores virtuales, son herramientas de acceso abierto (algunas) también conocido como open Access, que permiten simular o modelar diversas operaciones como: vaciado de tanque (función cuadrática), concurso

de autos, funciones de velocidad, carreteras (geometría) topografía, navegación que usan intensivamente la matemática en problemas reales.

En la actualidad, además de las múltiples herramientas de acceso abierto de video, web, Inbound, en el campo de la ciencia han aparecido los simuladores virtuales, el modelamiento (construcción virtual), la realidad virtual y el metaverso, siendo las más básicas la modelación y el metaverso.

IV. Objetivos del programa:

4.1. Objetivo General.

Utilizar la estrategia de simulación y modelación mediante el método de aula mixta.

4.2. Objetivos específicos:

Conocer el uso de diversos recursos de aprendizaje de matemática usando programas de simulación y modelación de acceso abierto.

Proponer diferentes propuestas para el aprendizaje de matemática mediante modelación y simulación.

VI. Contenidos del programa

Este programa está constituido por 6 sesiones de aprendizaje y serán desarrolladas de manera sincrónica y asincrónicamente donde se abordarán los aspectos generales de la estrategia de blended learning, como una alternativa que permite optimizar el tiempo y la calidad de los aprendizajes, promoviendo el aprendizaje significativo y la autonomía del estudiante en el desarrollo de competencias en la educación a distancia y semipresencial.

El programa inicia con una sesión introductoria cuyo objetivo es familiarizarse con la estrategia para luego desarrollar las demás sesiones que se detallan en el presente esquema.

Contenidos del programa.

Nº	Tiempo	Nombre de la sesión	Descripción de experiencia de aprendizaje	Actividades de aprendizaje	Actividades de evaluación
1	21/03/2022 90 minutos	Sesión 1 "Los simuladores y modeladores"	Construimos una casa, para lo cual limpiamos el terreno que tiene un costo por f_2 , construimos las bases que son volúmenes que hay que llenar con cemento y cavar, construimos la estructura que tienen que soportar cargas cartesianas positivas y negativas, Etc. Se concluye que el simulador es un modo virtual de conocer o hacer algo práctico en base a las matemáticas y que en realidad todo tiene sustento matemático.	Aprende que detrás de todas las ciencias y todas las actividades la matemática está presente	Concibe una casa como un conjunto de actividades matemática y sobre todo ENTIDADES MATEMÁTICAS.
2	28/03/2022 90 minutos	Sesión 2 "energía y resortes"	Usa el simulador para estudiar la energía de los resortes y las máquinas que con ello alimentan otras máquinas (por ejemplo, reloj, juguetes, proyectiles) etc. Funciones cuadráticas	Evalúa las variables energía almacenada, fuerza, potencia transmisión, Manipula variables	
3	0/04/2022 90 minutos	Sesión 3 "parábolas y usos"	Construye edificios, puentes, antenas en base a parábolas usando GeoGebra y observa que la parábola está en todas partes y sus propiedades	Observa que una casa es un conjunto de conceptos matemáticas con diferentes funciones (columnas muros, propiedades) y la matemática implicada para hacerlo Manipula variables	Determina variables
4	11/04/2022 90 minutos	Sesión 4 "Trigonometría"	Usa la trigonometría como usaron los egipcios para construir la pirámide, medir las distancias topográficas entre otros	Aprende como la matemática permite calcular lo incalculable o inalcanzable directamente manipula variables	Manipula variables Varia resultados Construye, y tiene resultados significativos
5	18/04/2022 90 minutos	Sesión 5 "Números complejos"	Usa los simuladores a fin de aplicar los números complejos para calcular funciones de magnetismo, electricidad.	Aprende que la matemática de números complejos a través de simulaciones magnéticas (motores, y electrostática)	
6	25 /04/2022 90 minutos	Sesión 6 Matemática hidráulica	Aplica simulación para ver las funciones matemáticas de múltiple aplicación a diversas actividades hidráulicas, (principio de pascal, Arquímedes, etc.)	Aprende funciones matemáticas y su aplicación	

VII. Metodología:

El presente programa ha sido diseñado para generar aprendizajes en entornos virtuales a través de la estrategia metodológica de aula mixta. Por lo que, la metodología es activa, propicia el autoaprendizaje y la autonomía de los participantes.

Para lograr el éxito del programa, se proponen actividades 6 sesiones organizadas en una secuencia formativa con actividades de aprendizaje y de evaluación.

En cada sesión proponemos actividades donde 1) ve la matemática en un caso práctico diario, 2) ubica las variables y las selecciona, las intercambia y varia (más alto, más angosto, más velocidad → menos tiempo, etc. 3) matematiza el mundo.

VIII. Evaluación:

La evaluación tiene un enfoque formativo y se considera como un proceso sistemático y permanente durante el desarrollo del programa se evaluará de la siguiente manera:

Evaluación de proceso: se evaluará durante el desarrollo de cada sesión, el estudiante podrá verificar sus aprendizajes e identificar qué aspectos debe reforzar. Se realizará mediante la aplicación de instrumentos de evaluación, como, lista de cotejos, rúbricas, teniendo en cuenta casos de la práctica pedagógica.

Las actividades programadas para el desarrollo asincrónico permanecerán abiertas durante el periodo programado, de manera que las y los participantes puedan resolverlos en cualquier momento.

Evaluación final: Presentaran actividades que guarde relación el desempeño esperado matematizar, convertir en variables, y ser capaz de modificar en términos y obtener variaciones.

VIII. Materiales y recursos

El programa está compuesto por medios y recursos de acceso abierto como GeoGebra y otros simuladores en línea que permiten desarrollar las clases.