



Esta obra está publicada bajo la licencia
[CC BY 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Vivencialidad y Formación Virtual para mejorar la Competencia Matemática

Experience and Virtual Training to improve Mathematical Competence

Gladys Karina Becerra Aredo^{1,*}; Teresa Marilú Ortiz Távora²

1 Escuela de Postgrado, Universidad Nacional de Trujillo, Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú.

2 Facultad de Educación y Ciencias de la Comunicación. Universidad Nacional de Trujillo. Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú.

*Autor correspondiente: gbecerra@unitru.edu.pe (G. Becerra).

Fecha de recepción: 18 02 2024. Fecha de aceptación: 19 03 2024.

RESUMEN

Este estudio propone, desarrolla y aplica el modelo didáctico basado en la vivencialidad y la formación virtual para mejorar la competencia matemática: resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, en la modalidad virtual, en el Centro de Educación Básica Alternativa San Juan de la ciudad de Trujillo en el año 2020. El estudio tiene un enfoque mixto cuyo tipo de investigación fue el cuasi experimental, se eligió una muestra de 28 estudiantes del segundo grado cuya edad promedio era de 16 años, en el grupo experimental se aplicó la propuesta del modelo didáctico, para lo cual se usó como instrumentos de medición un test, rúbrica, cuaderno de campo y ficha de registro de evidencias, obteniendo como resultado una mejora significativa en la competencia indicada, con respecto a las dimensiones de traducción de datos y condiciones algebraicas, comunicación matemática, aplicación matemática y resolución de problemas de matemática.

Palabras clave: educación; competencia; estudiante; modelo.

ABSTRACT

This study proposes, develops and applies the didactic model based on experience and virtual training to improve mathematical competence: solves problems of regularity, equivalence and change in the virtual modality, in the San Juan Alternative Basic Education Center of the city of Trujillo in the year 2020. The study has a mixed approach which type of research was quasi experimental, we chose a sample of 28 second grade students whose average age was 16 years, in the experimental group the proposal of the didactic model was applied, for which a test, a rubric, a research field notebook and evidence registration form were used as measurement instruments, getting as a result a significant improvement in the indicated competence, with respect to the dimensions of data translation and algebraic conditions, mathematical communication, math application and math problem solving.

Keywords: education; competition; student; model.

INTRODUCCIÓN

Durante esta década, la sociedad afronta grandes cambios y desafíos tanto en el aspecto social, político y tecnológico; situación que también afecta a los estudiantes de la Educación Básica Alternativa como es el caso de los alumnos del CEBA San Juan, que como seres integrales que son tanto racional, afectivo, natural y espiritual están inmersos en esta realidad. Analizando lo mencionado por una estudiante del segundo año avanzado que dijo al empezar el año escolar 2020: "soy mala para la Matemática, tengo aquí un problema sobre cómo dar solución y ni siquiera tengo la intención de resolverlo, ¿por qué?, porque soy mala en Matemática".

Jiménez y Jiménez (2017) recalcan que el aprendizaje de las matemáticas es complicado para la mayoría de los estudiantes, y que actualmente las aulas de las instituciones están llenas de alumnos digitales, la mayoría nació y creció con la tecnología bajo el brazo.

Las experiencias educativas han tenido que estar pensando en el ingrediente que no todos los estudiantes piensan igual, no tienen los mismos ritmos de aprendizaje, el modelo recogió factores de diferentes metodologías que llevaron en las instituciones educativas en la medida que el alumno se sienta a gusto en su aprendizaje (Carbajal y Arnaiz, 2020).

Respecto al aprendizaje se menciona a la andragogía, "el arte y la ciencia de ayudar a los adultos a aprender" (Qazaqovna, 2023). Según Knowles (1980), los enfoques andragógicos tienden a dar por sentado que los alumnos adultos prefieren ser responsables de su propio aprendizaje y participando en la planificación y evaluación de la enseñanza, usando su propia experiencia de vida como recurso útil para el aprendizaje, centrándose en problemas, reaccionando mejor ante incentivos internos y necesitando entender los motivos y la importancia de todo lo que aprenden. El aprendizaje vivencial es mejor cuando participan de forma activa en experiencias abiertas, ofreciéndoles oportunidades a los estudiantes de aplicar lo que aprenden en situaciones reales, donde se enfrentan a problemas, descubren por ellos mismos, prueban soluciones e interactúan con otros estudiantes dentro de un determinado contexto.

La matemática desarrolla el aprendizaje de conocimientos, habilidades y valores, contribuyendo en los estudiantes en sus vidas personales, comunidades y el logro de objetivos del desarrollo sostenible (Alsina y Mulà, 2022). Así mismo esto se transformó en un instrumento que permite el avance tanto individual como social (Alsina, 2021). La competencia desde la perspectiva internacional que aportan 27 investigadores procedentes de 11 instituciones de 7 países que trabajan en competencia les ayudó en manejarse en el enfoque de la diversidad (Cacheiro et al., 2021).

Peschiera (2015) critica la falta de impacto de la integración tecnológica en la educación peruana debido a la ausencia de una pedagogía constructivista y colaborativa en línea centrada en los alumnos del siglo XXI. En contraste, estudios recientes como Sono (2023); Chila et al. (2022); Thapa et al. (2022); Mota et al. (2020) y Álvarez et al. (2020) destacan la formación virtual como estrategia de alto impacto en cobertura, pertinencia y calidad educativa posibilitando la adquisición de conocimientos mediante el uso de medios tecnológicos, la incorporación de software matemático en el sistema educativo y la mejora de procesos de enseñanza y aprendizaje. El uso de dispositivos tecnológicos, entornos virtuales de aprendizaje activo como Geogebra y recursos educativos digitales ha demostrado resultados significativos y autónomos, respondiendo a las necesidades educativas actuales, en los cuales estos buscaron potenciar su aprendizaje en su propio tiempo y espacio finamente, llevar el conocimiento a las diferentes zona geográficas, siendo consiente del aprovechamiento de las ventajas además que el sistema educativo, la

sociedad y el maestro deben conocer de las nuevas tecnologías. Integrar recursos digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje, combinando audio, video, enseñanza y tecnología, se adapta a diversos contextos educativos sin afectar economías, siendo constantemente evaluado (Reyes et al., 2023). Marpegán et al., (2009) sugieren la interdisciplina y la contextualización de temas de la realidad para resolver problemas locales, regionales y cotidianos, despertando interés y motivación en los estudiantes. Según Gutiérrez (2021), los entrevistados coincidieron en que los estudiantes carecían de recursos y a menudo no tenían acceso a internet ni a dispositivos tecnológicos para participar en clases virtuales. En cuanto a las percepciones de los estudiantes, Ester et al. (2023) destacan un aumento en la motivación hacia el uso de microvídeos, convirtiéndose en agentes activos de su aprendizaje.

En la dimensión afectivo-socioemocional, se reconoce la interrelación entre emoción y cognición, aunque se señalan limitaciones en la comprensión de cómo lo afectivo y social influyen en las capacidades de aprendizaje (Romero et al., 2022). La comunicación y colaboración se consideran fundamentales.

En la dimensión colaborativa en línea, se enfatiza el uso de medios y entornos digitales para facilitar la comunicación, el trabajo conjunto y el apoyo mutuo en el aprendizaje. Se promueven habilidades como el pensamiento crítico, la indagación y la investigación para la resolución de problemas y la toma de decisiones, utilizando herramientas y recursos digitales apropiados (Silva et al., 2021).

La dimensión tecnológica se vincula con avances e innovaciones, planteando la necesidad de trasladar sistemas educativos a la formación virtual. Esto lleva a la asunción de las TIC como una nueva tendencia, generando directrices innovadoras en la didáctica de la matemática (Lara, 2021).

El objetivo es proponer y desarrollar el modelo didáctico basado en la vivencialidad y formación virtual para que la competencia: resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio se perfeccione en los alumnos del segundo grado del ciclo avanzado del CEBA San Juan, 2020.

METODOLOGÍA

La muestra coincidió con la población y estuvo conformada por dos grupos: experimental y control, cada uno conformado por 14 estudiantes del CEBA San Juan matriculados en el año 2020.

El desarrollo de esta investigación cuasi experimental se llevó a cabo aplicando un enfoque mixto.

El enfoque cuantitativo en la presente investigación se evidencia en la aplicación de la técnica de medición de un pre test (al inicio de la experiencia) y de un post test (al finalizar la misma); lo que permitió demostrar si hubo o no mejora significativa. En lo que respecta al enfoque cualitativo de la investigación desarrollada se define como una investigación-acción la misma que es llevada de manera virtual, y no solo se avoca únicamente a la interpretación, sino que también se ha procedido a actuar, aplicando para ello el modelo didáctico basado en la vivencialidad y en la formación virtual. De acuerdo con Tójar (2006, p. 112) "el ciclo planificación-acción-observación-reflexión debe funcionar en la institución educativa y dentro del aula". La técnica empleada en esta investigación respecto a la labor cualitativa, para el acopio de la información, fue la observación participante con sus características de ser abierta espontánea y natural. Esta técnica fue desarrollada dentro del espacio virtual en que la docente y los alumnos interactuaron; se obtuvo información sobre las acciones, procesos y todo lo acontecido lo que permitió organizar y dinamizar la información sobre cómo llevar a la práctica el modelo presentado y a analizar los resultados que se alcanzaron durante el proceso de desarrollo del modelo planteado.

Para el recojo de la información se utilizó un test sobre la competencia matemática en estudio, que funcionó como pre test y post test; fue un instrumento elaborado por las autoras, basadas en la teoría de Evaluaciones Censales estudiantiles y pruebas PISA, y contiene cuatro ítems, los cuales fueron desarrollados por los estudiantes. Durante la investigación se utilizó un cuaderno de campo que permitió a la docente registrar situaciones en relación con los logros de aprendizaje que experimentaron los estudiantes.

De esta manera se plantearon una secuencia de actividades que van desde la atención a las necesidades de los estudiantes, brindándoles soporte socio emocional, el aprendizaje autónomo y colaborativo en línea, hasta el apoyo de los padres de familia, del director y del especialista de la UGEL. Se elaboró un proyecto de aprendizaje usando la metodología de Design Thinking, para la planificación de diversos proyectos emprendedores que los estudiantes elaboraron y cumplieron, acompañados de sus padres y/o familiares y/o cuidadores. Se planificaron las experiencias de aprendizaje colaborativamente, tanto con los docentes de matemática, como con los docentes de las demás áreas.

Se usó diversas herramientas tecnológicas para la comunicación: WhatsApp y Zoom, para ubicación y visitas virtuales Google Maps, para la organización: Documents Google, Google Drive, Canva, Slidesgo y Genially. También se usó software educativo como Excel, Cracker y GeoGebra. Las herramientas tecnológicas usadas para la evaluación fueron los formularios GOOGLE, Kahoot, Quizizz y Mentimeter, así mismo para la retroalimentación se llevó a cabo la enseñanza de una Matemática recreativa y para vida, en donde descubren jugando con la Matemática, usando las herramientas tecnológicas gratuitas de análisis y modelado de video, finalmente los estudiantes elaboraron experimentos.

Los procedimientos realizados fueron elaborar el Modelo didáctico basado en la vivencialidad y la formación virtual, selección de la competencia matemática a desarrollar, elaboración, validación, confiabilidad, la aplicación del pre test a la población muestra, aplicación del modelo.

Durante el desarrollo del modelo didáctico se observó a los estudiantes con relación a su aprendizaje, se realizó reuniones de trabajo colaborativo con la participación del director y los docentes de diversas áreas para intercambiar las experiencias de aprendizaje, se reflexionó sobre el actuar en el aula virtual para el proceso de enseñanza aprendizaje, además, se brindó acompañamiento a los alumnos y padres de familia para orientarlos en el desarrollo de las experiencias de aprendizajes.

Posteriormente, se realizó la aplicación del Post test para determinar la mejora significativa de la competencia matemática. La información producto de la observación durante la investigación fue clasificada, luego se interpretó las situaciones presentadas, se procesó (todo lo recabado) la información y se aplicó la prueba T student de comparación de medias para grupos correlacionados, que permitió determinar si hubo mejora significativa de la competencia matemática y se continuó con el procesamiento y análisis de los resultados para obtener conclusiones.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El primer resultado de esta investigación fue el diseño del modelo didáctico basado en la vivencialidad y en la formación virtual (Figura 1) que es una representación esquemática del proceso de enseñanza aprendizaje y construcción del componente conceptual y metodológico, teniendo como centro y protagonistas a los estudiantes.

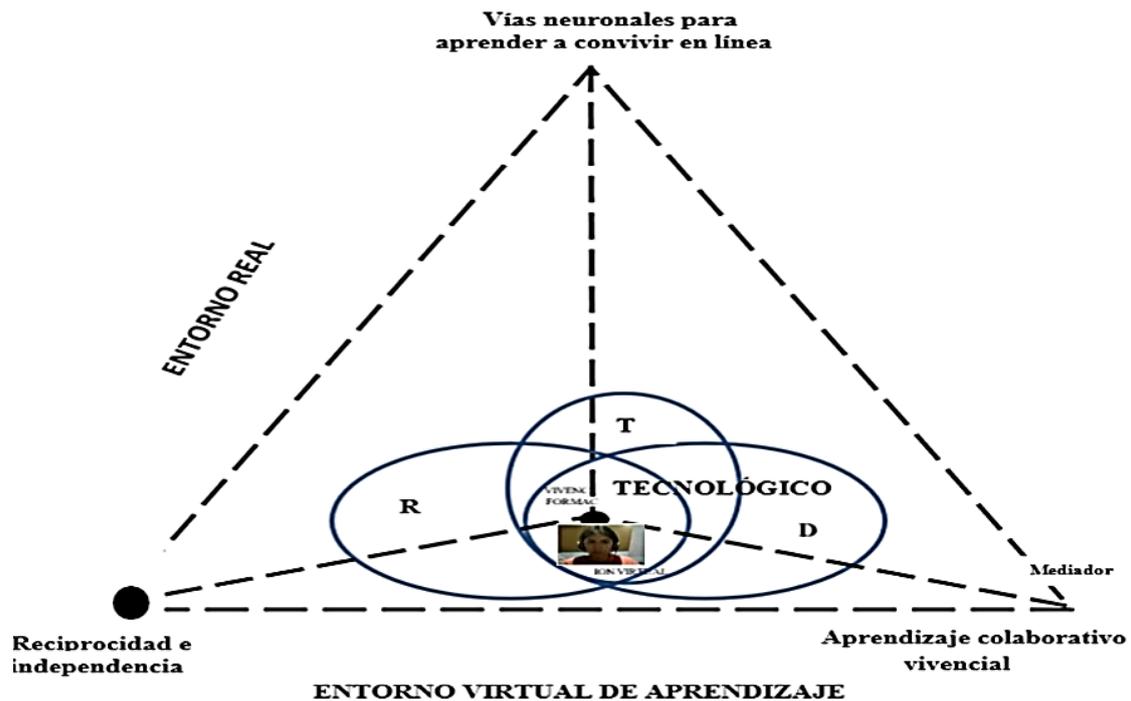


Figura 1. Modelo didáctico basado en la Vivencialidad y Formación Virtual.

El modelo propuesto busca satisfacer las necesidades de cada estudiante, que los docentes gestionen el conocimiento, el manejo de emociones, el trabajo colaborativo, reuniones de interaprendizaje y autoformarse, priorizando el aprendizaje autónomo, el trabajo colaborativo y la integración de las tecnologías (Barra, 2014; Becerra, 2005 y 2011; Bruner, 1978; Sánchez, 1972; Kolb, 1984; Siemens, 2004 y Vygotsky, 1996).

Tabla 1

Nivel de resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio para grupos experimental y control en el pre test y post test

Niveles	Grupo Experimental		Grupo control	
	Pre test %	Post test %	Pre test %	Post test %
Previo inicio	100	0	92,9	85,7
Inicio	0	0	7,1	14,3
Proceso	0	14,3	0	0
Satisfactorio	0	85,7	0	0

Después se aplicó este modelo didáctico basado en la vivencialidad y en la formación virtual para determinar si incremento significativamente la competencia matemática, resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en los alumnos.

Se aprecia en la tabla 1 el nivel, expresado en porcentajes, de la competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio, alcanzado por el grupo Experimental y Control en el pre y post test.

En el pre test el grupo experimental demostró que el 100% estaba en nivel previo inicio y el control 92,9%.

En el postest el grupo experimental logró el 85,7% nivel de satisfactoria mientras que el grupo control el mismo porcentaje (85,7) se ubicó en previo inicio, esto indica ambos grupos no tenían conocimientos matemáticos necesarios, perjudicando de esa manera el proceso de aprendizaje que tiene que ver con esta competencia matemática. En este sentido, los resultados obtenidos por (Becerra, 2005; Sono, 2023; Chila et al., 2022; Thapa et al., 2022; Mota et al., 2020 y Álvarez et al., 2020), coincidieron con los resultados de esta investigación al indicar que existe una influencia significativa entre la aplicación de la vivencialidad y la formación virtual en la competencia matemática en los alumnos con gran impacto de la integración tecnológica debido a la presencia de una pedagogía constructivista y colaborativa en línea centrada en los estudiantes. Ante esto, (Jiménez y Jiménez, 2017, Peshiera, 2015), no tuvo similitud con los resultados, al indicar que existen limitaciones en los aprendizajes vivenciales y la falta de impacto de la integración tecnológica en esta competencia.

Tabla 2

Nivel de la dimensión traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas de los estudiantes del segundo grado del CEBA San Juan Trujillo 2020

Niveles	Grupo Experimental		Grupo control	
	Pre test %	Post test %	Pre test %	Post test %
Previo inicio	100	0	42,9	35,7
Inicio	0	0	28,6	28,6
Proceso	0	7,1	28,6	35,7
Satisfactorio	0	92,9	0	0

En la tabla 2 se muestra el nivel alcanzado por los grupos Experimental y Control, expresado en porcentaje, de la dimensión traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas. En el pre test el grupo experimental demostró que el 100% estaba en nivel previo inicio y el control 42,9%. En el post test el grupo experimental logró 92,9% nivel de satisfactorio mientras que el control 35,7% en previo inicio el mismo porcentaje (35,7) en el nivel de proceso.

Dichos resultados, tienen similitud con los obtenidos por (Marpegán et al., 2009) en el grupo experimental, relacionando los contenidos de la matemática con la realidad y obteniendo un aprendizaje significativo. Se utilizó el método Inductivo Deductivo para la parte vivencial y los sentidos para la parte de la formación virtual. Así mismo, se pudo coincidir con Ester et al. (2023) "los videos educativos permiten contextos más flexibles, reflexivos, motivadores y autónomos, que permiten acercarnos al contexto y adaptarnos al ritmo de aprendizaje de cada estudiante". En concordancia con lo mencionado por Ester et al. (2023), los estudiantes, padres de familia y director del CEBA señalaron que los videos les han permitido ser partícipes de lo planificado, pudiendo visualizar y concretizar los aprendizajes de los estudiantes debido a que los han podido visualizar en el espacio, tiempo y veces que ellos lo requerían. Para la aplicación del modelo didáctico se requirió de compromiso y disciplina por parte del docente y del discente.

Tabla 3

Nivel de la dimensión Comunicación matemática de los estudiantes del segundo grado del CEBA San Juan

Niveles	Grupo Experimental		Grupo control	
	Pre test %	Post test %	Pre test %	Post test %
Previo inicio	100	0	85,7	85,7
Inicio	0	0	7,1	7,1
Proceso	0	21,4	7,1	7,1
Satisfactorio	0	78,6	0	0

En la tabla 3 se aprecia el nivel alcanzado por los grupos Experimental y Control, expresado en porcentaje, de la dimensión Comunicación Matemática. En el pre test el grupo experimental demostró que el 100% estaba en nivel previo inicio y el control 85,7%. En el post test el grupo experimental logró 78,6 nivel de satisfactorio mientras que el control 85,7% se ubicó en previo inicio.

El alumno al tomar un rol activo en el modelo didáctico, confirma lo que se menciona en la presente introducción (Knowles, 1980). Los alumnos realizaron visitas a diferentes negocios y en algunos casos a empresas de acuerdo con su realidad, observaron la forma en qué se maneja un negocio, sea este una bodega, un puesto en el

mercado o una empresa agroindustrial, permitiéndoles establecer que buenas prácticas podrían replicar en algún emprendimiento que ellos tuviesen, así mismo validaron la teoría impartida sobre ingresos máximos y precios referentes a funciones lineales y cuadráticas. Si analizamos la formación virtual como agente transformador de los procesos de aprendizaje se tomó como referencia las estadísticas que proporciona el ministerio de Chile, Perú y Colombia con respecto al uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC's) en la educación como herramienta pedagógica de clases virtuales obteniendo como resultado con el transcurrir de los años la implementación de la formación virtual se hizo más común, brindando alternativas de enseñanza y aprendizaje eficaces que apoyan en las instituciones educativas a la formación de individuos competentes a través del aprendizaje significativo (Mota et al., 2020).

Tabla 4

Nivel de la dimensión Aplicación matemática de los estudiantes del segundo grado del CEBA San Juan

Niveles	Grupo Experimental		Grupo control	
	Pre test %	Post test %	Pre test %	Post test %
Previo inicio	100	0	100	14,3
Inicio	0	0	0	71,4
Proceso	0	21,4	0	14,3
Satisfactorio	0	78,6	0	0

En la tabla 4 se presenta el nivel alcanzado por los grupos Experimental y Control, expresado en porcentaje, de la dimensión Aplicación matemática. En el pre test ambos grupos experimental y control demostraron que el 100% estaban en nivel inicio. En el post test el 78,6% del grupo experimental logró el nivel satisfactorio mientras que el control 71,4% se ubicó en el nivel de inicio.

Los alumnos tuvieron que realizar como producto final de la experiencia una propuesta de emprendimiento económico familiar (negocio) y es aquí donde gracias a las visitas realizadas a los diferentes negocios y empresas los estudiantes asumieron un rol de asesor de empresas y negocios familiares.

Los resultados obtenidos, corrobora lo que señala Santillán y Santos (2021) quien concluye que la virtualidad concierne a un ajuste perfecto de las necesidades de desplazamiento físico, gasto en materiales y hasta limitaciones físicas que a veces limita el acceso a la información presencial en aula; debido al hecho de que muchos de los estudiantes poseen acceso a dispositivos tecnológicos y ameritan constantemente ver las modificaciones y actualizaciones de otros usuarios, los escenarios virtuales favorecen el aprendizaje colaborativo.

Por consiguiente, la vivencialidad y la formación virtual no deben verse como dos entes opuestos, sino que pueden relacionarse ya que partimos de la vivencialidad y empalmamos con la formación virtual en los estudiantes de educación básica alternativa, permitiendo que estos comprendan e interioricen la competencia matemática de resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Tabla 5

Nivel de la dimensión Resolución de problemas de los estudiantes del segundo grado del CEBA San Juan

Niveles	Grupo Experimental		Grupo control	
	Pre test %	Post test %	Pre test %	Post test %
Previo inicio	100	0	100	50
Inicio	0	0	0	35,7
Proceso	0	50	0	14,3
Satisfactorio	0	50	0	0

En la tabla 5 se aprecia el nivel alcanzado por los grupos Experimental y Control, expresado en porcentaje, de la dimensión Resolución de problemas. En el pre test ambos grupos se ubicaron en el nivel previo inicio. En el post test el grupo experimental logró que el 50% estuviera en el nivel de satisfactorio mientras que el control solo el 14,3 % se ubicó en nivel de proceso.

Cabe mencionar que el grupo control tuvo un docente diferente al del grupo experimental, además la asistencia a clases virtuales era irregular debido a las actividades laborales de los alumnos, la conectividad (internet), el desconocimiento del uso de las herramientas tecnológicas y que el proceso de enseñanza aprendizaje estaba centrado en contenidos.

A partir de los resultados mostrados, se corrobora lo señalado por Ortiz et al. (2022) "el uso de software matemáticos en los ciclos de aprendizaje de la asignatura Matemática actualmente tiene su crecimiento en función de los distintos dispositivos móviles que abren las puertas a aplicaciones educativas para fortalecer aprendizajes significativos. El resultado de la prueba T de series relacionadas (pre test y post test) es $0,000 < 0,050$; se afirma la existencia de una relación significativa entre los resultados del pre test y post test; demostrando que el uso de un software matemático en la fase de aplicación del ciclo de aprendizaje favorece la autonomía de los estudiantes en la verificación de la solución de ejercicios matemáticos. Se concluye entonces que los softwares matemáticos contribuyen a la verificación de la solución de ejercicios matemáticos, como, por ejemplo: GeoGebra; Photomath; Mathway; Maxt 9; Symbolab; MatrixApp, los cuales innovan la estrategia docente de los profesores de matemáticas del Bachillerato General Unificado".

El espacio asíncrono se produce, de forma real, el proceso de aprendizaje gracias al uso de las tecnologías de la información y de la comunicación. Las dinámicas que se producen en la virtualidad como los procesos de aprendizaje, son dinámicas creativas como resultado de la aplicación de procesos convencionales en un medio diferente (Duart, 2000).

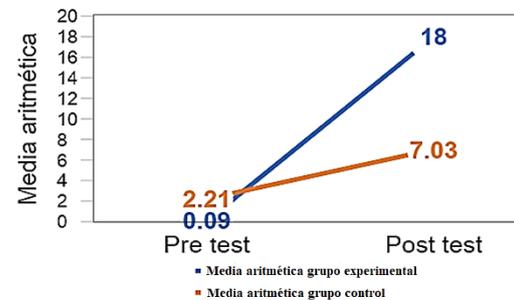


Figura 2. Comparación de Medias aritméticas.

En la figura 2 se aprecia que la media aritmética de la competencia matemática: resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio en el grupo control fue 2,21 en el pre test y en el post test fue de 7,03, mientras que para el grupo experimental se inicia con una media aritmética de 0,09 en el pre test y se logró alcanzar, después de la aplicabilidad del modelo didáctico basado en la vivencialidad y formación virtual, la media aritmética de 18.

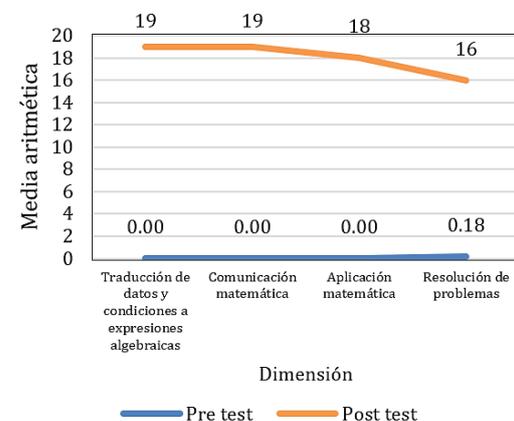


Figura 3. Comparación de medias aritméticas de las dimensiones del grupo experimental.

En la figura 3 se presenta las medias aritméticas de las dimensiones sobre la competencia matemática trabajada del Grupo Experimental, donde se aprecia que para el pre test la media aritmética en todas las dimensiones es igual. De otro lado en el post test la media aritmética aumento considerablemente para cada una de las dimensiones siendo menor el incremento en la dimensión resolución de problemas.

Tabla 6*Presentación de situaciones relevantes observadas en los alumnos durante el desarrollo del modelo didáctico*

Dimensiones	Situaciones
Traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas	En una oportunidad la profesora expuso "observen la experiencia vivencial de Maruja donde ella decide ahorrar para sus gastos de salud el doble por cada día que pasa", el estudiante CO dijo entonces: "la expresión es $6x$, la variable dependiente es el número de días y la variable independiente es la cantidad ahorrada", la alumna TC mencionó: "observa la tabla, mira que cantidades son constantes y qué es lo que varía, luego establece la regla de correspondencia entre dos magnitudes y relaciona las formas de representaciones". El estudiante CO dijo entonces: "la expresión algebraica es $2x$ donde la variable dependiente es la cantidad ahorrada y la variable independiente es el número de días y su regla de correspondencia es $y = 2x$ ". Ante la pregunta que se le plantea al estudiante CO, este alumno responde con un lenguaje algebraico, estableciendo relaciones entre las magnitudes e identificando las variables intervinientes.
Comunicación matemática	Cuando se les pidió a los alumnos que realicen una situación problemática sobre funciones lineales basada en una experiencia vivencial, el estudiante AT propuso, presentó y justificó sus modelos matemáticos representados en una expresión algebraica, tabla, gráfica y pares ordenados basado en la retribución que él recibe diariamente por la labor realizada en la bodega familiar. Por otro lado, el estudiante CO con la finalidad de compartir sus logros alcanzados desarrollo juegos usando el Quizizz para que sus demás compañeros refuercen sus conocimientos sobre funciones lineales y cuadráticas.
Aplicación matemática	En una oportunidad a los estudiantes se les proporciono juegos de tarjetas referentes a funciones: gráficas y tablas, el alumno AT a partir de las tarjetas recibidas pudo establecer la regla de correspondencia entre dos magnitudes, relacionando la tarjeta que contenía una tabla con otra que contenía una gráfica, finalmente reforzo esta relación con una tercera tarjeta que contenía la descripción verbal de la función lineal. El alumno JG nos comentó que su tío padeció de COVID-19 y durante esa experiencia tomo conocimiento que existían dos tipos de pruebas para detectar esta enfermedad (prueba molecular y prueba rápida), una más costosa que la otra. El estudiante en base a esa vivencia señaló como magnitudes al número y costo de pruebas para detectar al virus elaborando su respectiva tabla, así mismo determino cuál sería para él la variable independiente y la variable dependiente, luego representó la relación de las magnitudes mediante una expresión matemática e interpretó esta relación matemática, mencionando todas las características que le permitía ser considerada como una función lineal. A continuación, elaboró un diagrama de Ven y un plano cartesiano, identificando el conjunto que representa el dominio y el rango de la función, señaló en cual de estos conjuntos se encuentra la variable independiente y represento simbólicamente la relación entre las variables "pruebas rápidas" y el "costo".
Resolución de problemas	Los estudiantes se organizaron en equipos de tres integrantes y se les solicitó que saquen su material concreto (cartón) para trabajar. La estudiante AC mencionó: "luego de haber usado el cartón he descubierto conocimientos sobre la función cuadrática y mi propuesta de resolución de problemas sobre estas funciones es primero hacer uso de ecuaciones y luego para verificar mi afirmación procedo a usar el software GeoGebra, donde a partir de construir mi tabla de datos puedo visualizar la gráfica en un plano cartesiano y los pares ordenados, además puedo explicarlo". La estudiante AC también relacionó la resolución de otros problemas con nuevas situaciones problemáticas, de manera que las pudo resolver apoyándose en las primeras.

En la tabla 6 se aprecia que en la traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas: los alumnos identificaron los datos, valores desconocidos, variables y posibles relaciones entre ellos descritos en el problema para luego interpretarlos y llegar a una expresión algebraica. Así mismo la resolución individual de este problema, por cada estudiante, permitió que los alumnos evalúen entre ellos las distintas expresiones algebraicas obtenidas, lo que garantizó un aprendizaje significativo.

Comunicación matemática: los estudiantes organizaron y consolidaron su propio pensamiento matemático para comunicarse expresando sus ideas matemáticas de manera coherente y clara entre sus compañeros, docente y padres de familia, logrando usar un lenguaje matemático y diversas representaciones.

Aplicación matemática: los estudiantes observaron y compararon los diversos modelos temáticos en el juego de tarjetas de funciones: gráficas y tablas. Así mismo usaron sus propias tácticas y pasos para llegar a encontrar reglas generales; seleccionando, adaptando, combinando o creando, pro-

cedimientos, estrategias y expresiones simbólicas, logrando resolver y determinar dominios y rangos, representando diversas funciones.

Resolución de problemas: la alumna AC al usar el material concreto y herramientas tecnológicas logró realizar e interiorizar la comprensión del problema, plantear sus estrategias, aplicarlas y a través de la comparación reflexionó para desarrollar otras situaciones problemáticas basada en la experiencia adquirida. Pudo explicar cada paso de su resolución y justificó el por qué. Buscó otras situaciones en las que podría usar la estrategia o lo que aprendió del problema. El modelo didáctico basado en la vivencialidad y formación virtual fue diseñado teniendo en cuenta las bases teóricas del socio-constructivismo, aprendizaje experiencial de David Kolb y la teoría de conectividad de George Siemens para mejorar la competencia matemática.

En tal sentido podemos establecer que la relación entre la vivencialidad y la formación virtual es una relación de interacción docente-estudiante, estudiante-estudiante, familia-docente-estudiante y además se manifiesta un aprendizaje colaborativo.

A partir de las experiencias o vivencias y el uso de la tecnología, para aprender a convivir en línea, se logró construir los aprendizajes significativos y mejorar los niveles de aprendizaje respecto a la competencia de regularidad equivalencia y cambio. Todo esto mediado por el entorno real y virtual de aprendizaje, siendo el estudiante el centro y el actor orientado por la docente convergiendo en un escenario de flexibilidad donde la vivencialidad y la formación virtual van tomando sentido, tanto el estudiante aprende del docente como el docente aprende del estudiante y de sus pares, donde va recreando, construyendo y deconstruyendo, autoevaluando y retroalimentando su aprendizaje.

CONCLUSIONES

La aplicación del modelo didáctico basado en la vivencialidad y formación virtual mejoró significativamente la competencia matemática resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio.

Así mismo permitió mejorar significativamente las dimensiones: traducción de datos y condiciones a expresiones algebraicas, comunicación matemática, aplicación matemática y resolución de problemas en estudiantes del segundo grado ciclo avanzado del CEBA San Juan, 2020.

La vivencialidad y formación virtual permitió mantener ese vínculo docente-estudiante que reconoció emociones, se reflexionó sobre las experiencias de aprendizajes de acuerdo a las necesidades y propuestas se fomentó la gestión de los aprendizajes y trabajó colaborativamente en línea centrado en el alumno que perfeccionó la competencia matemática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alsina, Á. (2021). Comprender y usar las matemáticas: cambios curriculares, desafíos docentes y oportunidades sociales. *Realidad y Reflexión*, 53(53), 14-39.
- Alsina, Á., y Mulà, I. (2022). Sumando competencias matemáticas y de sostenibilidad. *Revista de didáctica de las matemáticas*, (95), 23-30.
- Álvarez, M., Ruiz, J., Rojas, L., Zavaleta, J., Becerra, G., y Aguilar, I. (2020). TIC educativas en tiempos de COVID-19. Importancia y visión a largo plazo. *Revista científica de educación y ciencias sociales (RECIECS)*, 1(1), 9-17.
- Barra E. (2014). *Nuevos métodos y herramientas para la creación y utilización de recursos multimedia en la Educación* (Tesis inédita doctorado). Universidad Politécnica de Madrid. España.
- Becerra, G. (2005). *Programa de intervención vivencial computarizado (VICO) para mejorar el rendimiento académico de los alumnos del quinto grado de Educación Secundaria del C.E.E. Rafael Narváez Cadenillas, en el área de Matemática, Trujillo – 2003* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Trujillo, Perú.
- Becerra, G. (2011). Programa de Educación Inclusiva Vivencial para mejorar el rendimiento académico en el área de Matemática. *TZHOECOEN*, 3(6), 37– 48.
- Bruner, J., y Goodnow, J. (1978) *El proceso mental en el aprendizaje*. Madrid, España: Narcea.4
- Cacheiro, M., Garrido, C., y López, E. (2021). *Investigaciones e internalización en la formación basada en competencias*. Madrid, España: Dykinson.
- Carbajal, A., y Arnaiz, P. (2020). *Aulas abiertas a la inclusión*. Madrid, España: Dykinson.
- Chila, H., Hernández, J., Chávez, L., y Clavijo, I. (2022). Software matemático para comprobar la resolución de ejercicios en el bachillerato general unificado del Ecuador. *Revista tecnológica ciencia y educación Edwards Deming*, 6(1), 50-60.
- Duart, J. (2000). *Aprender en la virtualidad*.
- Ester, P., Morales, I., y Herrero, L. (2023). Micro-Videos as a Learning Tool for Professional Practice during the Post-COVID Era: An Educational Experience. *Sustainability*, 15(6), 5596.
- Gutiérrez, J. (2021). Modelo didáctico para la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas con materiales didácticos manipulables. *Revista Boletín Redipe*, 11(2), 182-194.
- Jiménez, J., y Jiménez, S. (2017). Geogebra, una propuesta para innovar el proceso enseñanza-aprendizaje en matemáticas. *Revista electrónica sobre Tecnología, educación y sociedad*, 4(7), 1–17.
- Knowles, M. (1980). *The modern practice of adult learning: from pedagogy to andragogy*. Wilton, Connecticut, EE.UU.: Association Press.
- Kolb, D. (1984). *Experiential Learning: Experience as the source of learning and development*. New Jersey, Estados Unidos: Prentice Hall.
- Lara, M. E. (2021). *Tendencias educativas en la educación superior tecnológica*. Díaz de Santos S.A.
- Marpegán, C., Mandón, M., y Pintos, J. (2009). *El placer de enseñar tecnología: actividades de aulas para docentes inquietos*. Buenos Aires, Argentina: Noveduc Libros.
- Mota, K., Concha, C., y Muñoz, N. (2020). Educación virtual como agente transformador de los aprendizajes. *Revista online de Política e Gestão Educacional*, 24(3), 1216-1225.
- Peschiera, R. (2015). *Statu quo de la Integración de las Tecnologías en la Educación Peruana*. Educación Diálogo informado sobre políticas pública, New York, Estados Unidos.
- Qazaqovna, X. (2023). Content and characteristics of andragogic education for future specialists [Contenidos y características de la Educación en la Andragogía para futuros especialistas]. *Journal of Survey in Fisheries Sciences*, 10 (1S), 3248-3252.
- Reyes, A., Torres, I., Tumbaco, A., y Zea, R. (2023). Recursos digitales y el proceso de enseñanza aprendizaje sobre funciones cuadráticas en la unidad educativa Ancón. *Ciencia Latina Revista Disciplinar*, 7(1), 3207-3246.
- Romero, C., Hernández, I., Barrera, R., y Mendoza, A. (2022). Inteligencia emocional y desempeño académico en el área de las matemáticas durante la pandemia. *Revista de Ciencias Sociales*, 28(2), 110-121.
- Santillán, J., y Santos R. (2021). *De la virtualidad a la presencialidad*.
- Sánchez Peláez, H. (1972). *Planteamientos y Organización de Excursiones – Paseos de Estudio – para el Proceso Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias Biológicas*. Trabajo de habilitación. Trujillo.
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*.
- Silva, A., Martínez, E., Ortega, S., Mejía, C., y Maldonado, A. (2021). Estudio sobre competencias digitales en programas de formación virtual y a distancia. *CIENCIA ergo-sum*, 28(3), 1-15.
- Sono, D. (2023). *Aplicación de un aula virtual basado en moodle como herramienta didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática* (Tesis de maestría). Universidad Técnica del Norte, Ecuador.
- Thapa, R., Dahal, N., y Pant, B. (2022). Geogebra integration in High School Mathematicl-An Experiential Exploration on Concepts of Circle. *Mathematic Teaching-Research Journal*, 14(5), 16-33.
- Tójar J. (2006). *Investigación cualitativa comprender y actuar*. Madrid, España: La Muralla.
- Vygotsky, L. S. (1996). *El desarrollo de los procesos*. España: Las letras de Drakonto.