

HERRAMIENTA DIGITAL GRASPABLE MATH EN EL APRENDIZAJE DE ECUACIONES DE PRIMER GRADO

Digital Graspable Math Tool in Learning First Degree Equations

DOI: <https://doi.org/10.54943/lree.v3i2.397>

 Ninna Nyberg Sapallanay Gómez¹
(ninna.28082000@gmail.com)
(<https://orcid.org/0009-0005-7591-0628>)

 Jorge Luis Mendoza Inga²
(jorge74613716@gmail.com)
(<https://orcid.org/0009-0004-8266-7235>)

 Carlos Laurente Chahuayo³
(adm.laurente@gmail.com)
(<https://orcid.org/0000-0002-0037-5502>)

Marcelo Rossal Núñez⁴
(mrossal@yahoo.com)
(<https://orcid.org/0000-0001-8329-6633>)

¹ Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú

² Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú

³ Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú

⁴ Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

RESUMEN

La investigación partió del objetivo evaluar la eficacia de la herramienta digital Graspable Math en el proceso de aprendizaje de ecuaciones de primer grado entre estudiantes del primer grado de la Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla de Huancavelica. El estudio adoptó un enfoque cuantitativo, de tipo aplicada, nivel explicativo y diseño pre experimental que involucró a 26 estudiantes del 1° grado de secundaria. Como principales resultados se tiene que inicialmente la mayoría de las estudiantes se encontraban en el nivel de inicio, con un 73%, mientras que un 27% estaba en el nivel de proceso, con un promedio de calificación de 8.385. Sin embargo, tras la implementación de la eficacia de la herramienta digital Graspable Math, se observó un impacto positivo, ya que la mayoría de las estudiantes alcanzaron el nivel de logro previsto, con un promedio de calificación de 15.557. se concluye que la utilización de Graspable Math tuvo una influencia positiva y significativa en el proceso de aprendizaje de ecuaciones de primer grado entre las estudiantes del 1° grado de la Institución Educativa de la muestra de estudio.

Palabras Clave: Herramienta digital, Graspable Math, aprendizaje, ecuaciones de primer grado.

ABSTRACT

The research began with the objective of evaluating the effectiveness of the digital tool Graspable Math in the process of learning first-degree equations among first-grade students of the Francisca Diez Canseco Educational Institution of Castilla de Huancavelica. The study adopted a quantitative approach, applied type, explanatory level and pre-experimental design that involved 26 students from the 1st grade of secondary school. The main results are that initially the majority of the students were at the beginning level, with 73%, while 27% were at the process level, with an average grade of 8.385. However, after implementing the effectiveness of the Graspable Math digital tool, a positive impact was observed, as the majority of students achieved the expected level of achievement, with an average grade of 15.557. It is concluded that the use of Graspable Math had a positive and significant influence on the learning process of first degree equations among the 1st grade students of the Educational Institution of the study sample.

Keywords: Digital tool, Graspable Math, learning, first degree equations.

Artículo recibido: 12/04/2023

Arbitrado por pares

Artículo aceptado: 06/06/2023

Artículo publicado: 14/07/2023



INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, marcado por avances tecnológicos, el uso de herramientas digitales se ha vuelto crucial para mejorar el rendimiento académico en áreas como es la matemática. El problema de investigación se centra en la necesidad de mejorar el aprendizaje de las ecuaciones de primer grado en las estudiantes de la educación básica regular de esta zona del país. Diversos indicadores han revelado deficiencias en el rendimiento en matemáticas a nivel nacional e internacional, y es esencial abordar este desafío de manera efectiva.

Hoy por hoy el mundo está en la cuarta revolución donde todas las cosas antiguas están siendo reemplazadas por objetos tecnológicos y así en todo sus aspectos y la educación no tiene que ser ajeno a ello, más aún con la llegada de la enfermedad del coronavirus que afectó a varios países en la cual la educación tuvo que tener un cambio en muchas de las instituciones educativas del mundo.

Con el avance de las nuevas tecnologías los docentes y estudiantes deben estar acorde a ello y no seguir con la enseñanza tradicional, si no utilizar las nuevas técnicas implementando los softwares educativos y de esa manera cambiar dicha forma de enseñar, para que los alumnos mejoren su aprendizaje y de esa manera puedan enfrentarse a los retos de su entorno (Díaz y Loyola, 2021).

La dificultad del aprendizaje de los estudiantes de las distintas áreas curriculares en las diferentes etapas que va avanzando en su escolaridad se da por varios casos que son como barreras que obstruyen el logro de su aprendizaje. No obstante, hay cursos o áreas curriculares que son difíciles de captar por el estudiante como son las matemáticas, comprensión lectora y ciencias; que son los cursos que llevan una evaluación a nivel internacional. El desafío más grande que aqueja en el ámbito educativo es de potenciar el nivel de los estudiantes en las tres áreas ya mencionadas y en matemática nos referimos específicamente a la rama del álgebra. Nos enfocamos más en el tema de álgebra ya que este es la base para poder desarrollar las otras ramas referentes a la matemática como trigonometría, geometría, entre otros.

Lo que manifestamos el porqué del desafío de potenciar el nivel académico de los estudiantes es porque en América Latina hay deficiencias en matemática y en las otras áreas curriculares; esto se puede visualizar en las pruebas PISA – 2018 de la cual podemos resaltar que el Perú está en el puesto 64 de 79 países concursantes superando Argentina, Colombia, Brasil y un poco más abajo se encuentran Panamá y República Dominicana (MINEDU, 2018). Por otro lado en el territorio nacional, el Ministerio de Educación realiza evaluaciones para ver el logro de aprendizaje de los estudiantes en dos cursos que son muy importantes como matemática y comunicación, en la cual lo divide en cuatro escalas, previo al inicio, en inicio, en proceso y satisfactorio; podemos ver que en la prueba de evaluación censal de estudiantes (ECE) la cual tiene como propósito evaluar el aprendizaje adquirido por los educandos, en matemáticas para 2° grado de secundaria, a nivel de nuestro territorio podemos notar que en un 33,0 % de educandos está previo al inicio, 32,1% está en inicio (MINEDU, 2019).

De la misma prueba sacando los datos a nivel regional en este caso en el departamento de Huancavelica en el área de matemáticas en segundo grado de secundaria podemos ver que el 49,1% de educandos están en la escala previo al inicio y el 31,1% de estudiantes están en inicio (MINEDU, 2019), donde se puede observar que hay más estudiantes en la escala previo al inicio. Asimismo, la misma evaluación sacamos los datos a nivel provincial, pero por UGEL donde podemos apreciar que la mayoría de estudiantes se encuentran en la escala previo al inicio y en la escala de inicio, además la provincia de Huancavelica tiene como resultado que el 34,3% de estudiantes se encuentran en la escala previo al inicio y el 43,2% se encuentran en la escala de inicio (MINEDU, 2019).

De los datos obtenidos podemos concluir y mencionar que a nivel nacional y específicamente en nuestra región de Huancavelica necesitan una mejoría en el aprendizaje positivo de las matemáticas. Asimismo, las TICs es una de las mejores formas para mejorar el aprendizaje de los educandos, además son herramientas que nos ayudan a fortalecer y potenciar el aprendizaje y poder compartirlo con otras personas de nuestro entorno (Coll, 2008) los softwares educativos son medios pedagógicos que tienen como finalidad de facilitar la interacción docente a estudiante.

En el departamento de Huancavelica podemos notar muchos problemas en el aprendizaje de los estudiantes en las diferentes instituciones educativas y en diferentes ramas de la matemática y específicamente en el tema de ecuaciones de primer grado ya que en una investigación que se realizó en el 2021 sobre las dificultades que tienen en este tema. Según Matamoros & Maycol (2021) mencionan que se identificaron dificultades en el proceso de resolución de problemas de ecuaciones lineales entre ellas están, el mal planteamiento del problema, mala interpretación y también no hacen uso correcto de la transposición de términos. Añadiendo a ello, en la misma ciudad hay deficiencias en el ámbito tecnológico ya que algunas instituciones educativas no cuentan con un internet adecuado para utilizar diferentes tipos de softwares educativos, a esto le incluimos que algunos docentes que enseñan en las zonas rurales siguen con la enseñanza tradicional con pizarras a tiza o acrílicas, papelotes, etc. Siendo esta la manera en la cual se limita alcanzar el aprendizaje esperado del estudiante.

En este caso nos enfocamos en la Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla de Huancavelica que se encuentra en la misma ciudad, donde pudimos observar que las estudiantes de 1° grado tienen dificultades en el tema de álgebra y específicamente en las ecuaciones de primer grado, el principal problema que se observó fue que las estudiantes no pueden despejar correctamente una ecuación. En consecuencia, la herramienta digital Graspable Math se encuentra libre en la web y hace posible el desarrollo de diferentes ecuaciones y en general del área de álgebra, donde el estudiante manipula y la herramienta te guía para llegar al resultado, la ventaja que se tiene es que no se necesita mucha velocidad de internet.

Respecto a la revisión del arte, el Graspable Math, cuando hablamos de herramienta digital nos hacemos la idea de que son softwares o programas que se encuentran en la computadora o sino en la web, algunos de acceso libre u otro que son privados ya que tienen un costo adicional, estos nos ayudan a realizar diferentes actividades como, por ejemplo como medio de comunicación, para la enseñanza-aprendizaje, llenado de documentos, creación de datos de cualquier tipo, etc.

Las herramientas digitales es una opción para realizar diferentes actividades a corto tiempo, conseguir mejores resultados; ya que su peculiaridad es de optimizar las tareas que realizamos, podemos interactuar con muchas personas y crear ideas innovadoras porque nos permite un acceso fácil (Bohorquez, 2020).

Las herramientas digitales son aplicativos o softwares que ayudan en la producción y facilitan la interacción y la organización de los contenidos digitales (MINEDU, 2021). Actualmente nuestro mundo está pasando por una etapa de modernización donde todas las cosas antiguas están siendo reemplazadas por objetos tecnológicos y así en todos sus aspectos que involucran al ser humano tanto en lo social y principalmente en lo educativo.

Las diferentes herramientas que están en la web cumplen un rol muy importante en la educación, ya que en la actualidad estamos en un mundo digital y estas herramientas son los principales recursos educativos que deben utilizar los docentes para que busquen mejorar la calidad educativa (Gonzales, 2022). Sin embargo, si vemos nuestra realidad en la región de Huancavelica, la situación es complicado porque las condiciones no son buenas en lugares lejanos a la ciudad ya que muchas de las instituciones educativas no cuentan con una sala de innovación y peor es el caso de no contar con una buena conectividad a internet y es por ello que los docentes siguen con la enseñanza

tradicional. Cuando las TIC es implementado en los salones de clase ayuda en el crecimiento de una buena interacción entre los docentes y alumnos, además promueve el pensamiento crítico y el logro de aprendizaje de una manera autónoma.

El uso de las TIC puede tener un efecto positivo en el futuro de los estudiantes, siempre y cuando se aprovechen en actividades educativas (Ccoa, 2021). Las herramientas educativas digitales para desarrollar el aprendizaje son aquellos softwares que están en la web que motivan el aprendizaje activo y sobre todo colaborativo, reducen las tareas de aprendizaje además de ayudar a los docentes a preparar su clase, por consiguiente, se puede decir que es una herramienta de gestión de tiempo, asimismo las TIC aceleran la preparación de actividades académicas del docente con la finalidad de mantener activo y motivado al estudiante generando un clima armonioso al permitir que sigan conectados con la tecnología como precisa (Carcaño, 2021).

Para aprender matemáticas existen múltiples herramientas tecnológicas que lo podemos encontrar en internet y uno de los beneficios que nos brinda estas herramientas es que nos enseñan la parte teoría y la práctica de una forma más dinámica y podemos relacionar con casos de nuestras realidades. Hoy en día podemos encontrar diferentes herramientas que nos pueden ayudar en el área de las matemáticas, eso sí con su debido acompañamiento.

El Graspable Math es definida como una herramienta que está libre en la web y su primordial función es la manipulación a través del Mouse las distintas expresiones algebraicas que podemos digitar en la herramienta. Esto de alguna manera permite que los alumnos puedan interactuar directamente de una manera más innovadora, esto se logra seleccionando y arrastrando unos comandos sencillos. Al momento de escoger una expresión digitada tenemos que arrastrar o hacer diferentes movimientos para ver la transformación de las expresiones (Iglesias, 2021).

El Graspable Math es una herramienta virtual que está en la web y es muy útil para la educación a distancia y también en las mismas aulas, es innovadora y presenta un método adecuado para la enseñanza y aprendizaje de matemática procedimental (Vela, 2021). Es una buena herramienta digital interactiva e innovadora que permite a los estudiantes explorar, comprender y deducir mediante la interacción con las distintas formas de aprender las expresiones algebraicas y las ecuaciones. Suficiente que el alumnado aprenda a realizar algunos gestos y a ello le añade los conocimientos que sabe sobre el tema, ya podrá resolver las ecuaciones con la guía que nos brinda esta herramienta, es decir al momento que cuando cambia el valor de una expresión se visualiza la transformación que tuvo que pasar y así el alumnado podrá ver la secuencia del problema (Iglesias, 2021).

En el ámbito educativo esta herramienta es muy beneficiosa tanto para los estudiantes como para los docentes ya que nosotros podemos combinar diferentes actividades como realizar videos, poner textos, copiar imágenes, funciones como una pizarra avanzada para poder explicar una sesión de aprendizaje de una manera tecnológica saliendo de la tradicional sin usar pizarra acrílica (Iglesias, 2021).

Por otro lado, la variable aprendizaje de ecuaciones de primer grado se fundamenta en la Teoría del Conectivismo, según Rodríguez y de Martins (2009) consideran que es una teoría del aprendizaje para la era digital que ha sido desarrollada por George Siemens que tomó como base el análisis de las limitaciones de las siguientes teorías conductismo, cognitivismo y constructivismo, explica cuál es el efecto de la tecnología en la manera como hoy en día vivimos, nos comunicamos y aprendemos.

Es la integración de los principios explorados por las teorías del caos, redes neuronales, complejidad y auto – organización. Es la inclusión de la tecnología en nuestra distribución de cognición y conocimiento. Para el autor de esta teoría, el docente su principal función en esta teoría del aprendizaje, debe ser orientar a los estudiantes a buscar y seleccionar información de páginas

confiables e importantes, donde dicha información sea verídica. Por otra parte, la función de los aprendices está orientado en adquirir la habilidad para seleccionar las diferentes informaciones y de comunicación.

En esta teoría, además del apoyo de los libros, se busca información en la red, podemos compartir dicha información con otras personas, la participación en foros con preguntas planteadas y adquirir soluciones, entre otros. El uso de esta teoría nos ayuda especialmente al desarrollo de todas las competencias tecnológicas de nuestros aprendices y también a familiarizarse con el uso de las redes sociales para poder compartir su talento (Siemens, 2004).

También se fundamentó en la Teoría del Cognitivismo, según Piaget (1974) quien estableció las bases de la teoría cognitivista, para este autor los procesos cognitivos o mentales son los que se requerían para lograr el aprendizaje, en este sentido Piaget se aleja de las teorías conductistas cuyo planteamiento se centra de forma exclusiva en los factores externos, y apuesta por un enfoque con un carácter más introspectivo. Para Piaget, las personas no solo se relacionan con estos factores externos, sino que procesan y almacena información relativa a estas circunstancias, poniendo en marcha los procesos cognitivos de la persona para culminar el aprendizaje (Ortiz et al., 2021).

El cognitivismo incluye todas aquellas teorías que se centran en el estudio de la mente humana para comprender como interpreta, procesa y almacena información en la memoria, es decir, el objetivo principal del cognitivismo es descubrir como la mente humana es capaz de pensar y aprender.

Una ecuación de primer grado es una igualdad de dos expresiones donde podemos ver el primer y segundo miembro, su peculiaridad es que la variable esta elevada a la potencia uno y tenemos que encontrar el valor desconocido de la variable. Kaufmann & Schwitters (2000) y Niss y Tomas (2011) afirman que en una ecuación se puede ver dos expresiones uno al lado derecho de la igualdad y el otro al lado izquierdo de la misma. Además, menciona que para llegar al resultado se requiere realizar varias operaciones básicas.

En su blog Artacho (2019) afirma que en una ecuación podemos encontrar datos que conocemos y desconocemos, tenemos que buscar el valor del dato desconocido que satisface la solución. Un ejemplo de una ecuación seria $x + 3 = 11$. Por lo tanto, deducimos que una ecuación de primer grado son igualdades en las que podemos encontrar un valor desconocido, también nos ayudan resolver problemas de nuestro entorno, las incógnitas nos permiten que se verifica la igualdad también llamada solución.

La importancia de esta investigación radica en la creciente disponibilidad de herramientas digitales, como Graspable Math, que ofrecen enfoques innovadores para enseñar matemáticas. En este contexto, el presente estudio busca aprovechar las aulas de innovación disponibles en muchas instituciones educativas de Huancavelica para evaluar la influencia de Graspable Math en el aprendizaje de ecuaciones de primer grado.

METODOLOGÍA

La investigación asumió el enfoque cuantitativo, tipo aplicada y nivel explicativo (Sanz, 1987). Se empleó el diseño pre-experimental con un único grupo de estudio. Este diseño nos permite evaluar el impacto de la variable independiente (en este caso, la herramienta digital Graspable Math) en el grupo experimental, comparando las mediciones antes y después de su aplicación.

La muestra de estudio estuvo conformada por 26 estudiantes del primer grado "G" de la Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla de Huancavelica, la cual se tomó no probabilísticamente.

Los instrumentos que se empleó en la investigación fueron las pruebas diagnósticas, los cuales fueron diseñadas para evaluar el conocimiento, habilidades o competencias de un individuo en una terminada área o tema, para nuestro caso fue las ecuaciones de primer grado y sus elementos como el grado de una ecuación, los términos, la variable o incógnita, como pasar correctamente los términos de un miembro a otro, así mismo de como emplear estas ecuaciones en la vida cotidiana, etc. La prueba de salida fue también diseñada sobre los mismos contenidos temáticos, considerando el nivel de dificultad mayor al de la prueba de diagnóstico, dado que se mide los conocimientos adquiridos por el estudiante al finalizar el desarrollo de cada una de las ocho sesiones de aprendizaje. Dicho instrumento de investigación se sometió a la prueba de confiabilidad obteniéndose un Alfa de Cronbach igual a 0,892 y la validación se hizo por el criterio de juicio de experto obtenido el 80%.

RESULTADOS

Resultados estadísticos del Pre test

Tabla 1

Escala de calificación de aprendizaje de ecuaciones de primer grado del Pre Test

		Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Prueba diagnóstico inicial	de	En inicio	19	73%
		En proceso	7	27%
		Logro previsto	0	0%
		Logro destacado	0	0%
Total			26	100%

En la tabla 1, se puede observar que el nivel de aprendizaje de ecuaciones de primer grado en las estudiantes de 1° grado G de la Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla de Huancavelica, están en las escalas de Inicio y Proceso con un 73% y 27% respectivamente, es decir donde más estudiantes se encuentran es el nivel Inicio; es decir, la mayoría de estudiantes de 1° G en el aprendizaje de ecuaciones de primer grado se encuentran por debajo del básico.

Resultados estadísticos del Post Test

Tabla 2

Escala de calificación de aprendizaje de ecuaciones de primer grado del Post Test

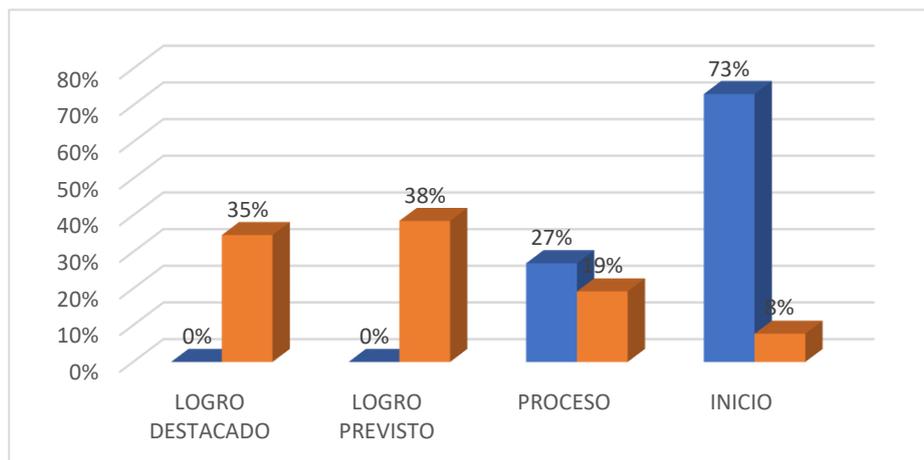
		Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Prueba diagnóstico final	de	En inicio	2	8%
		En proceso	5	19%
		Logro previsto	10	38%
		Logro destacado	9	35%
Total			26	100%

En la tabla 2, se puede observar que el nivel de aprendizaje de ecuaciones de primer grado en los estudiantes de 1° G de la Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla de Huancavelica, el 8% del grupo de estudio se encuentran en el nivel inicio, el 19% del grupo de estudio se encuentran en el nivel proceso, el 38% del grupo de estudio se encuentran en nivel de logro previsto y el 35% del grupo de estudio se encuentran en el nivel de logro destacado. Lo que significa que el nivel de aprendizaje de la herramienta digital Graspable Math es el logro previsto como se muestra en la figura 1.

Comparación de los resultados de los documentos Pre Test y Post Test en el grupo de observación.

Figura 1

Diagrama de barras de Pre Tes y Post Test



Los resultados de la prueba de entrada (Pre Test) el 73% de estudiantes se encuentran en el nivel inicio y el 27% en el nivel proceso; mientras en los resultados de la prueba de salida (Post Test) apreciamos que el 38% y 35% se encuentran en los niveles de logro previsto y logro destacado respectivamente. Lo que significa que la mayoría de estudiantes tuvo una mejoría en sus aprendizajes.

Para evaluar la diferencia de medias del aprendizaje de ecuaciones de primer grado se empleó la estadística no paramétrica de Wilcoxon para una muestra con datos relacionados porque no se cumple con el supuesto de normalidad.

Tabla 3

Test de Wilcoxon sobre la influencia de la herramienta digital Graspable Math en el aprendizaje de ecuaciones de primer grado

	N	Rangos promedio	Suma de Rangos
Post_Test Rangos Negativos	0 ^a	0	0
Post_Test Rangos Positivos	26 ^b	13,50	351
Pre_Test Empates	0 ^c		
Total	26		

Tabla 4

Estadísticos de prueba

Estadístico de prueba ^a	
Post_Test – Pre_Test	
Z	-4.466 ^b
Sig. asin. (bilateral)	0,01

a. Prueba de rango con signo de Wilcoxon.

b. Se basa en rangos negativos.

En la tabla 3, podemos observar que el valor probabilístico Sig. es 0,01 esto comparado con el valor de significancia asumida que es 0,05 se precisa que es menor ($0,01 < 0,05$) en consecuencia rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna de investigación. Por lo tanto, se concluye que la media del Post_Test es superior a la media del Pre_Test del aprendizaje de ecuaciones de primer grado, de la misma forma confirmamos la hipótesis de la investigación, es decir, la aplicación de la herramienta digital Graspable Math influye de manera positiva y

significativa en el aprendizaje de ecuaciones de primer grado en estudiantes de 1° grado “G” de la Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla de Huancavelica.

DISCUSIÓN

Luego de los hallazgos encontrados, aceptamos nuestra hipótesis alterna la cual era que la herramienta digital Graspable Math influye de manera positiva y significativa en el aprendizaje de las ecuaciones de primer grado en los estudiantes de 1° grado “G” de la Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla, permitiendo a ellos conocer los conceptos, teorías, procedimientos y utilizar estrategias con respecto a las ecuaciones de primer grado. Los resultados del pos test nos indican que el promedio es de 15,55 estando 10(38%) estudiantes en logro previsto y 9(35%) estudiantes en logro destacado a comparación del Pre test donde el promedio era de 8,38 donde la mayoría de estudiantes se encontraban en nivel inicio.

Estos resultados guardan relación con lo que menciona Bacilio (2021) en su tesis Graspable Math herramienta digital para la enseñanza de las matemáticas en 8vo año del subnivel superior de educación general básica, donde tuvo resultados muy significativos, ya que menciona que antes de aplicar la herramienta digital Graspable Math primero observaron cómo era su aprendizaje con respecto a las multiplicaciones de números enteros, luego de observar mencionan que se dan cuenta que el nivel de aprendizaje era muy bajo por ello hacen refuerzo del tema aplicando la herramienta digital Graspable Math y mediante una encuesta se dieron los siguientes resultados, que la mayoría de estudiantes (80%) entienden más los temas realizados aplicando dicha estrategia de la herramienta digital mencionada.

Cabe mencionar que en el grupo de observación pudimos observar que existen diferencias significativas con respecto a su aprendizaje, lo que evidencia que la variable independiente de nuestra investigación la cual es la herramienta digital Graspable Math influye positivamente en el aprendizaje de ecuaciones, pero además se puede aplicar esta herramienta a diferentes temas de álgebra ya que es una herramienta netamente para dicha área donde el estudiante utiliza el mismo proceso de arrastrar con el mouse ciertos números para ver la transformación de operaciones además de ser entretenido y novedoso para los estudiantes.

De modo similar lo menciona Weitnauer et al., (2016) en su trabajo Graspable Math: Notaciones dinámicas de álgebra que apoyan a los estudiantes mejor que el papel, donde manifiesta que al usar la herramienta ya mencionada los usuarios se entretienen más al realizar diferentes temas de álgebra proporcionando otra forma de ver, analizar y razonar temas de matemática a diferencia de utilizar el lápiz y papel.

De la misma manera mencionamos que hay varios recursos tecnológicos para poder desarrollar el tema de ecuaciones de primer grado u otros temas relacionados enfocado en el aprendizaje de la matemática. En la misma línea Pipaque (2021) en su tesis “Estrategias virtuales creativas en el área de matemática que aportan al desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes de la Unidad Educativa “El Anegado” de la parroquia El anegado, del cantón Jipijapa”.

Donde menciona que hay diferentes recursos virtuales creativos para desarrollar el pensamiento lógico entre ellas se encuentran el Quizis, Puzzles, Kahoot, GeoGebra y Graspable Math que tienen las condiciones necesarias para ser aplicadas en la matemática ya sea por su interfaz llamativo y lo innovadoras que son, además de que algunos contienen juegos virtuales interactivos que llaman la atención de los estudiantes.

Similar resultado menciona Gonzales (2022) en su investigación Herramienta digital Graspable Math en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática, donde ellos consideran que la implementación de herramientas educativas digitales como el Graspable Math que mejora la

formación de los estudiantes y el aprendizaje de las matemáticas, ya que prevén una manera diferente de aprender y observar los temas dejando un lado la forma tradicional donde el estudiante es un espectador, ya que ahora ellos son el principal protagonista de su aprendizaje.

Nuestros hallazgos también coinciden por lo encontrado por Unda (2020) en su investigación: Aula virtual para la enseñanza y aprendizaje de ecuaciones de primer grado mediado por la TIC, ya que sus resultados consideraron que, implementando una plataforma como aula virtual es beneficioso para alcanzar conocimientos por medios de estrategias tecno-educativas en el aprendizaje de ecuaciones de primer grado, por ser una de las mejores formas de activar el interés olvidado de la asignatura.

Finalmente Santos (2018) en su investigación: Flipped classroom en el aprendizaje significativo de ecuaciones de primer grado, aprecia resultados muy positivos con respecto al aprendizaje de ecuaciones de primer grado, donde antes de aplicar el método los estudiantes tenían un promedio equivalente a 6,84 y después de aplicar el método Flipped Classroom el promedio aumento a 16,57 obteniendo una diferencia de 9,73 en la cual concluye que aplicando este método tecnológico se mejora el aprendizaje significativo en ecuaciones de primer grado. Algo similar paso con la aplicación de la herramienta digital Graspable Math en nuestra investigación ya que el promedio tuvo un aumento logrando obtener más estudiantes de dicha Institución Educativa en el nivel de logro esperado y destacado.

CONCLUSIÓN

La aplicación de la herramienta digital Graspable Math ha contribuido óptimamente en el aprendizaje de las ecuaciones de primer grado en estudiantes de 1° grado “G” de la Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla, de Huancavelica.

Asimismo, la mayoría de estudiantes del 1° grado “G” de la Institución Educativa Francisca Diez Canseco de Castilla, de Huancavelica, antes de la aplicación de la herramienta digital Graspable Math evidencian un progreso mínimo en una competencia de acuerdo al nivel esperado, lo que significa que con frecuencia demuestran dificultades en el desarrollo de las tareas por lo que necesita mayor acompañamiento del docente para mejorar su aprendizaje. Sin embargo, luego de aplicar la herramienta digital, la mayoría de estudiantes evidenciaron que están en el nivel de logro esperado y destacado, lo que significa que los estudiantes demuestran un manejo satisfactorio en todas las tareas propuestas y en el tiempo programado.

Finalmente, existe diferencias significativas entre los puntajes de medias que hemos obtenido, de las cuales antes de la aplicación de la herramienta digital Graspable Math el promedio era de 8,385 y luego de haber aplicado la herramienta digital ya mencionada la media fue de 15,557, lo que indica que hay una diferencia de 7,172, lo que nos permite visualizar la mejora significativa del aprendizaje de las ecuaciones de primer grado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Artacho, A. (2019), *Matemáticas cercanas*. Obtenido de <https://matematicascercanas.com/2020/01/29/ecuaciones-de-primer-grado/>

Bacilio, B. (2021). *Graspable Math herramienta digital para la enseñanza de las matemáticas en 8vo año del subnivel Superior de Educación general básica de la Escuela de Educación Básica “Presidente Alfaro”, periodo 2021-2022*. (tesis de licenciatura), Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias de la Educación e Idiomas, La libertad. <file:///C:/Users/JORGE/Desktop/HERRAMIENTAS/TESIS%20UNH/tesis%20sobre%20graspable%20math.pdf>

- Bohorquez, C. (2020). *10 Herramientas digitales más importantes del 2020*. <https://www.ingeus.es/10-herramientas-digitales-mas-importantes-del-2020/>
- Carcaño, E. (2021). *Herramientas digitales para el desarrollo de aprendizajes*. <https://vinculando.org/educacion/herramientas-digitales-para-el-desarrollo-de-aprendizajes.html>
- Ccoa, F. (2021). Herramientas digitales para entornos educativos virtuales. *Lex-Revista de la Facultad de Derecho y Ciencia Política*, 19(27), 1-8.
- Coll, C. (2008). *Psicología de la educación virtual. Enseñar y aprender con las tecnologías de la información y la comunicación*. https://www.researchgate.net/publication/255907717_Psicologia_de_la_educacion_virtual_Ensenar_y_aprender_con_las_tecnologias_de_la_informacion_y_la_comunicacion
- Díaz, D., & Loyola, E. (2021). *Competencias digitales en el contexto COVID 19: una mirada desde la educación*. *Revista Innova Educación*, 3(1), 121-122. <https://www.revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/181/212>
- Gonzales, S. (2022). *Herramienta digital graspable math en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemática en los estudiantes de bachillerato de la unidad educativa teodoro wolf*. (proyecto de titulación de magister), Universidad Estatal Península de Santa Elena, Instituto de Postgrado. <file:///C:/Users/JORGE/Desktop/HERRAMIENTAS/TESIS%20UNH/tesis%20sobre%20graspable%20math%20internacional.pdf>
- Iglesias, L. (2021). Graspable math: una nueva manera de explorar y hacer matemáticas. *Ministerio de Educación y formación profesional*, 40(1), 3-4. <https://intef.es/wp-content/uploads/2021/02/Graspable-Math-R2.pdf>
- Kaufmann, J. & Schwitters, K. (2000). *Algebra intermedia*. (6ed.). Internacional Thompson.
- Matamoros, R., & Maycol, P. (2021). Dificultades en la resolución de problemas de ecuaciones lineales en estudiantes de la Institución Educativa “Ramón Castilla Marquesado” – Huancavelica. (Tesis de licenciatura), Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad de Ciencias de la Educación, Huancavelica. <file:///C:/Users/JORGE/Desktop/HERRAMIENTAS/TESIS%20UNH/TESIS-2021-ecuaciones%20lineales%20UNH.pdf>
- MINEDU (2018). PISA 2018. *Resultados de evaluación internacional PISA*: <http://umc.minedu.gob.pe/resultadospisa2018/>
- MINEDU (2019). *Evaluación Censal de estudiantes 2019*. Metrocolor S.A.
- MINEDU (2021). *Lineamientos para la incorporación de tecnologías digitales en la educación básica*. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/2037005/RVM%20N%C2%B0%20234-2021-MINEDU.pdf.pdf>
- Niss, M. y Tomas, H. (2011). *Competencies and Mathematical Learning*. Ideas and inspiration for the development of mathematics teaching and learning in Denmark. IMFUFA, tekst nr. 485/2011. English Edition. Roskilde University, Denmark. October 2011.
- Ortiz, E. A., Quispe, G. D. M., Chino, R. M., Calderón, I. A. D., & Bravo, N. T. (2021). El cognitivismo: perspectivas pedagógicas, para la enseñanza y aprendizaje del idioma inglés, en comunidades hispanohablantes. *Paidagogo*, 3(1), 89-102.

- Piaget, J. (1947). *La psicología de la inteligencia*. Paraninfo.
- Pipaque, M. V. (2021). Estrategias virtuales creativas en el área de matemática que aportan al desarrollo del pensamiento lógico en los estudiantes de la Unidad Educativa “El Anegado” de la parroquia El Anegado, del cantón Jipijapa. [Para obtener el título de Magister], Universidad San Gregorio de Portoviejo, Portoviejo. <file:///C:/Users/JORGE/Desktop/HERRAMIENTAS/TESIS%20UNH/estrategias%20para%20la%20ese%C3%B1anza%20de%20matematica%20habla%20sobre%20graspable%20math.pdf>
- Rodríguez, A. J. R., & de Martins, D. M. M. (2009). *Conectivismo como gestión del conocimiento*. REDHECS: Revista electrónica de Humanidades, Educación y Comunicación Social, 4(6), 73-85.
- Santos, J. (2018). *El flipped classroom en el aprendizaje significativo en ecuaciones de primer grado en la Institución Educativa Juan Ucayali Matias de Redención en Puerto Bermudez, Oxapampa-2018*. (Tesis de licenciatura), Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Facultad de Ciencias de la Educación, Pasco. <file:///C:/Users/JORGE/Desktop/HERRAMIENTAS/TESIS%20UNH/flippe%20classrom%20para%20ecuaciones%20de%20primer%20grado%20tesis.pdf>
- Sanz, J. (1987) *Introducción a la ciencia*. San Marcos.
- Siemens, G. (2004). *Conectivismo: Una teoría de aprendizaje para la era digital*. Mc Graw Hill.
- Unda, L. (2020). *Aula Virtual para la enseñanza y aprendizaje de ecuaciones de primer grado mediado por TIC*. (Tesis de maestría), Universidad Tecnológica Israel, Escuela de Posgrados “espog”, Quito. <file:///C:/Users/JORGE/Desktop/HERRAMIENTAS/TESIS%20UNH/tesis%20sobre%20el%20aula%20virtual%20para%20resolver%20ecuaciones%20de%20primer%20grado.pdf>
- Vela, N. (2021). *Aprender ecuaciones con Graspable Math. Prácticas y experiencias pedagógicas*, 1(1), 133-145. <file:///C:/Users/JORGE/Desktop/HERRAMIENTAS/TESIS%20UNH/Articulo%20sobre%20graspable%20math%20internacional.pdf>
- Weitnauer, E., Landy, D., & Ottmar, E. (2016). *Future Technologies Conference. Graspable Math: Towards Dynamic Algebra Notations that Support Learners Better than Paper*: <https://davidlandy.net/wpcontent/uploads/2016/07/gm-paper-ftc.pdf>