

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Enrique Guzmán y Valle

Alma Máter del Magisterio Nacional

FACULTAD DE CIENCIAS

Escuela Profesional de Matemática e Informática



TESIS

**La utilización del ThatQuiz en el aprendizaje significativo de la
matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E.
General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.**

Presentada por

Eloy Gamarra Quispe

Asesor

Dr. Richard Santiago Quivio Cuno

Para optar al Título de Licenciado Profesional Universitario en Educación

Especialidad: Matemática e Informática

Línea de investigación: Tecnología y soportes educativos

Lima, Perú

2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN
Enrique Guzmán y Valle
"Alma Máter del Magisterio Nacional"



FACULTAD DE CIENCIAS
DECANATO

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS (COMPLEMENTACIÓN PEDAGÓGICA Y UNIVERSITARIA)

En la Sala Virtual, siendo las **9:10 a.m.** del día **lunes 21 de noviembre** del 2022, el bachiller: **ELOY GAMARRA QUISPE** con código N° **20183325**; Programa de Estudio: **Educación con Especialidad de Matemática e Informática**, declarado expedito (a) mediante Resolución No **1468-2021-D-FAC**, autorizado (a) a sustentar la tesis titulada: **La utilización del ThatQuiz en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022**; aprobado mediante Resolución No **0893-2022-D-FAC** y expuesta ante el jurado integrado por:

Presidente (a) **Dr. WILLIAM ALBERTO HUAMANÍ ESCOBAR**

Secretario(a) **DR. CARLOS JAVIER VICENTE DE TOMAS**

Vocal (a) **Mg. JORGE LUIS RUBIO GONZALEZ**

Quienes han evaluado dicha sustentación con la Nota vigesimal de **17**, equivalente literal **B** y grupo cualitativo **MUY BUENO**, resultado que se comunicó al (a la) interesado (a).

PRESIDENTE (A)

SECRETARIO (A)

VOCAL

BACHILLER

Nota Vigesimal	Equivalente Literal	Grupo Cualitativo
0 al 10	E	Desaprobado
11 al 13	D	Regular
14 al 15	C	Buena
16 al 18	B	Muy buena
19 al 20	A	Excelente



FACULTAD DE CIENCIAS
Dirección de la Unidad de Investigación

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

N° 016-2022-DUI-D-FAC-UNE

El Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias.

Hace constar que:

La Tesis, titulada: *La utilización del ThatQuiz en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022*, del autor: **ELOY GAMARRA QUISPE**, ha sido sometida, en su versión final, al software Turnitin y obtuvo un porcentaje del 25% de similitud con otras fuentes verificables, lo cual garantiza su originalidad e integridad académica. Asimismo, se comprobó la aplicación de las normas APA, de acuerdo con las disposiciones vigentes.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

La Cantuta, 21 de noviembre de 2022.

Dr. RICHARD SANTIAGO QUIVIO CUNO
Asesor
DNI N° 09504071



Dr. ENZIO CAROL FOY VALENCIA
Director de la Unidad de Investigación
DNI N° 07006149

ELOY GAMARRA QUISPE
Autor
DNI N° 48089436

Feedback Studio - Google Chrome

ev.tumitin.com/app/carta/es/?lang=es&o=1343647556&ts=38&u=1112654560

feedback studio Eloy Gamarra Tesis

Resumen de coincidencias

25 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias		
1	repositorio.une.edu.pe <small>Fuente de Internet</small>	8 % >
2	Entregado a Universidad... <small>Trabajo del estudiante</small>	4 % >
3	repositorio.ucv.edu.pe <small>Fuente de Internet</small>	3 % >
4	www.tbioyf.unr.edu.ar <small>Fuente de Internet</small>	1 % >
5	hdl.handle.net <small>Fuente de Internet</small>	1 % >
6	docplayer.es	1 % >

Página: 1 de 82 Número de palabras: 13714 Versión solo texto del informe Alta resolución Activado

DR. RICHARD SANTIAGO QUIVIO CUNO
ASESOR
DNI 09504071



DR. ENZIO CAROL FOY VALENCIA
Director de la Unidad de Investigación
DNI N°07006149

Dedicatoria

Con todo el amor que poseo dedico este trabajo a mi madre Sebastiana, hermanos y a mi esposa porque fueron el motor fundamental en mi formación profesional.

Reconocimiento

 Mi reconocimiento a la
Universidad Nacional de Educación
Enrique Guzmán y Valle, por haberme
acogido durante mi formación
profesional así también agradecer a los
docentes, por haber compartido sus
saberes, valores y virtudes.

Tabla de contenidos

Portada	i
Acta de sustentación	ii
Dedicatoria	iii
Reconocimiento	iv
Tabla de contenidos	v
Lista de tablas	viii
Lista de figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xi
Introducción	xii
Capítulo I. Planteamiento del problema	14
1.1 Determinación del problema de investigación	14
1.2 Formulación del problema	16
1.2.1 Problema general	16
1.2.2 Problemas específicos	17
1.3 Objetivos de la investigación	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos	17
1.4 Importancia y alcance de la investigación	18
1.5 Limitaciones de la investigación	19
Capítulo II. Marco teórico	20
2.1 Antecedentes de la investigación	20
2.2 Bases teóricas	24

2.2.1 Utilización del ThatQuiz	24
2.2.1.1 Uso de tecnologías digitales	24
2.2.1.2 Uso de ThatQuiz	29
2.2.2 Aprendizaje significativo	31
2.2.2.1 Concepto de aprendizaje significativo	31
2.2.2.2 Tipos de aprendizaje significativo	35
2.2.2.3 Dimensiones del aprendizaje significativo	36
2.3 Definición de términos básicos	39
Capítulo III. Hipótesis y variables	41
3.1 Hipótesis de la investigación	41
3.1.1 Hipótesis general	41
3.1.2 Hipótesis específicas	41
3.2 Variables	42
3.3 Operacionalización de variables	43
Capítulo IV. Metodología	44
4.1 Enfoque de investigación	44
4.2 Tipo de investigación	44
4.3 Diseño de la investigación	44
4.4 Población y muestra	45
4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
4.6 Tratamiento estadístico	46
Capítulo V. Resultados	47
5.1 Validez y confiabilidad del instrumento	47
5.1.1 Validación del instrumento	47
5.1.2 Confiabilidad del instrumento	48

5.2 Presentación y análisis de resultados	49
5.2.1 Resultados descriptivos	49
5.2.2 Contrastación de hipótesis	51
5.3 Discusión de resultados	58
Conclusiones	61
Recomendaciones	62
Referencias	63
Apéndices	66

Lista de tablas

Tabla 1. Operacionalización de la variable: Utilización del ThatQuiz	43
Tabla 2. Operacionalización de la variable: Aprendizaje significativo de matemática	43
Tabla 3. Opinión de expertos sobre el aprendizaje significativo de la matemática	48
Tabla 4. Confiabilidad del cuestionario aprendizaje significativo de la matemática	48
Tabla 5. Resultados sobre el aprendizaje significativo de la matemática	49
Tabla 6. Puntajes del aprendizaje significativo de la matemática	49
Tabla 7. Puntajes del aprendizaje significativo de la matemática por dimensiones	50
Tabla 8. Prueba de hipótesis general	52
Tabla 9. Prueba de hipótesis específica 1	54
Tabla 10. Prueba de hipótesis específica 2	56
Tabla 11. Prueba de hipótesis específica 3	57

Lista de figuras

Figura 1. Presentación de ejercicios en ThatQuiz	31
Figura 2. Puntajes en el aprendizaje significativo de la matemática	50
Figura 3. Puntajes del aprendizaje significativo de la matemática por dimensiones	51
Figura 4. Región crítica de la hipótesis general	52
Figura 5. Región crítica de la hipótesis específica 1	54
Figura 6. Región crítica de la hipótesis específica 2	56
Figura 7. Región crítica de la hipótesis específica 3	58

Resumen

Al realizar esta investigación tuve como objetivo el determinar si influye la utilización del ThatQuiz en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes; para lo cual utilicé como metodología el enfoque cuantitativo con datos numéricos comprobamos la hipótesis que planteamos, el tipo de investigación fue aplicada porque reforzaremos las teorías de las variables en estudio, su nivel es exploratorio porque mediante la manipulación de la variable usos del ThatQuiz veremos la influencia sobre la otra variable, su diseño es experimental en su formato pre experimental. Se recolectaron los datos mediante una prueba de conocimientos realizado a 25 estudiantes de la Institución Educativa mencionada. Como conclusiones tenemos que efectivamente el uso del ThatQuiz mejora el aprendizaje significativo de las matemáticas en gran medida, de tal manera que los estudiantes manifiestan su agrado en la utilización de este aplicativo.

Palabras clave: Aplicativo, ThatQuiz, aprendizaje, significativo.

Abstract

When carrying out this research, my objective was to determine if the use of ThatQuiz influences the significant learning of mathematics by students; for which the quantitative approach is used as a methodology because with numerical data we verify the hypothesis that we propose, the type of research was applied because we will reinforce the theories of the variables under study, its level is exploratory because by manipulating the variable uses of ThatQuiz we will see the influence on the other variable, its design is experimental in its pre-experimental format. The data was collected through a knowledge test carried out on 25 students of the aforementioned Educational Institution. As conclusions we have that the use of ThatQuiz effectively improves the significant learning of mathematics to a great extent, in such a way that the students express their pleasure in the use of this application.

Keywords: Application, ThatQuiz, learning, meaningful.

Introducción

Si ponemos atención a nuestras rutinas de vida, tratando de ubicarlas en el contexto más amplio de la vida en sociedad, se vuelve interesante observar cuánto se organizan de acuerdo con las facilidades tecnológicas que tenemos a nuestra disposición.

Nuestros abuelos vieron a sus hijos partir para salvar la vida y, muchas veces, vivieron un aislamiento que solo se rompía con las cartas que, a través de los servicios de correo, recorrían grandes distancias entonces, eran dependientes del tiempo.

Hoy, los teléfonos celulares nos ponen en contacto instantáneo, sin importar las distancias y lugares donde se encuentren los interlocutores. Y ya no podemos imaginarnos viviendo sin esta tecnología que nos brinda tanta proximidad virtual, esto es parte de nuestra rutina.

El desarrollo de Internet ha establecido una conexión fantástica en una red mundial y es, sobre todo, a través de un proceso colectivo de participación que la red crece potencialmente. Las noticias circulan cuando los hechos suceden. Las manifestaciones y protestas se organizan a escala mundial con clics del mouse. La información sobre todos los temas es accesible en todo momento. Veamos algunos ejemplos: hace unos años, cuando necesitábamos localizar una dirección, fuera una tienda o un restaurante, nuestro primer recurso fue buscar información en la guía telefónica, hoy accedemos a Google Maps; para pagar las cuentas íbamos a los bancos, hoy accedemos a sistemas protegidos por contraseñas encriptadas.

Las diferentes tecnologías que tenemos a nuestro alcance cambian nuestros ritmos de vida. La cantidad de acontecimientos, compromisos y contactos que experimentamos a diario sería inimaginable para personas que vivieran en los años cincuenta del siglo XX. Esta velocidad exige una preparación intelectual en una escala creciente.

Nuestras rutinas de clase también deben incorporar cada vez más las tecnologías, que también influyen en nuestras formas de pensar, aprender y producir. La tiza y la pizarra es una tecnología que tuvo su momento de impacto en el proceso educativo, en el siglo XIX. Con el crecimiento de las ciudades, producto de la revolución industrial, la necesidad de una educación masiva consolida la organización del aula en grandes grupos con atención enfocada en el discurso del maestro. En este contexto, la pizarra se convierte en una herramienta importante, y es interesante observar que el inicio del uso de la pizarra se dio en la enseñanza de la aritmética, en sus procedimientos de hacer las matemáticas.

En ese momento, los métodos de enseñanza se basaban en la voz alta y al unísono del grupo grande, ya sea repitiendo el discurso del maestro o respondiendo a sus preguntas, y en este caso se exigía mucho la habilidad de memorización. Si consideramos que el docente debía atender a un grupo numeroso de alumnos y que el libro, así como el material escolar, aún no eran tecnologías de fácil acceso, podemos entender que el método que hoy llamamos tradicional representó también, en un momento dado, un avance en términos educativos. Es, sobre todo, con la difusión del libro impreso nos liberamos de la necesidad de utilizar la memoria para almacenar información.

La tecnología digital pone a nuestro alcance diferentes herramientas que revelan objetos dinámicos y manipulables en la pantalla de la computadora. Y esto viene mostrando interesantes reflexiones en las investigaciones en educación Matemática, especialmente en aquellas que se centran en los procesos imbricados de aprendizaje y desarrollo cognitivo en los que están presentes aspectos individuales y sociales.

Capítulo I

Planteamiento del problema

1.1 Determinación del problema de investigación

La presencia de las tecnologías en la sociedad actual es una realidad en constante cambio. Siendo frecuentemente adaptadas al uso doméstico, comercial y educativo, las tecnologías traen consigo nuevas formas de lenguaje, nuevos pensamientos, expresiones y conocimientos que requieren del individuo una constante adaptación para afrontar la vida social, profesional y educativa.

Los medios de comunicación, las industrias, los bancos, el comercio, el transporte y la sociedad en general se están informatizando rápidamente para mantenerse al día con este nuevo paradigma global. Observamos que el desarrollo científico y tecnológico ocurridos en los últimos años y en consecuencia se dan en cada momento, son irreversibles y se encuentran en constante expansión debido a la creciente red de conocimientos que se multiplican y relacionan con sus objetivos.

Las diversas formas en que las tecnologías se presentan en el día a día, hacen que el uso sea consciente, desapercibido, ya que de alguna manera se insertan en dispositivos comunes de nuestra vida cotidiana, como teléfonos inteligentes, microondas, reproductores de DVD, televisores, automóviles, cajeros automáticos, cámaras digitales, entre otros.

Esta evolución se basa en el procesamiento ágil de la información, lo que ha facilitado procesos que antes habrían requerido largos períodos de tiempo para completarse. Para realizar una transacción bancaria en una sucursal, por ejemplo, era necesario desplazarse hasta el lugar y enfrentar largas colas, perdiendo un valioso tiempo de espera. Hoy en día, el cliente que utiliza su tarjeta magnética puede utilizar los distintos cajeros automáticos repartidos por el país y hacer el mismo proceso en minutos, o si lo prefiere puede realizar dichas transacciones sin salir de su domicilio, utilizando los servicios de Banca por Internet, ya disponibles por la mayoría de sucursales bancarias en el país y en el mundo.

Debido a que la computadora es una máquina de gran importancia en la evolución tecnológica y debido a su acelerado desarrollo, se ha ido mejorando su uso con el fin de facilitar su integración en toda la sociedad, ya sea para el trabajo, la educación, el entretenimiento o simplemente ocio. Por lo tanto, se hizo necesario desmitificar el uso de las tecnologías, considerando los numerosos comandos electrónicos a los que estamos expuestos en nuestra vida cotidiana. Hoy en día, cualquiera puede operarlos sin necesidad de un manual complejo o capacitación técnica.

A diferencia de las generaciones pasadas, los niños de hoy también están cada vez más expuestos a estas tecnologías y son más receptivos e interesados en aprender estas herramientas, ya que están presentes cada vez más temprano en su vida diaria.

Considerando la facilidad que presentan para adaptarse a las diversas herramientas tecnológicas, adquieren conocimientos previos de acceso a tecnologías que favorecen su aprendizaje cuando se estimulan en el ámbito escolar.

Observamos que el acceso de la sociedad a las tecnologías es creciente e irreversible. La importancia de la informatización en la actualidad y saber hacer frente a los cambios tecnológicos y sociales que este progreso nos impone, para modificar de

forma significativa nuestro actuar y nuestra forma de pensar en el día a día, es fundamental para adaptarse y mantenerse al día en este mundo en constante evolución.

Con esta perspectiva emerge un nuevo perfil del individuo y nuevas formas de representar el mundo en el que vivimos.

Sabemos que nuestros estudiantes tienen dificultades en aprender las matemáticas, especialmente en lo que corresponde a la resolución de problemas. Muchos especialistas y pedagogos indican que el enseñar matemáticas tiene que ser enfatizado en el desarrollo del pensamiento matemático, antes que en el seguimiento de algoritmos.

Frente a esta situación se intentó realizar innovaciones sobre estos aspectos mediante el trabajo colaborativo entre docentes y propuestas pedagógicas enmarcadas. Con respecto a la labor docente, podemos afirmar dentro de nuestro contexto, que las matemáticas continúan con las dificultades en la Educación Básica.

1.2 Formulación del problema

El presente trabajo de investigación pertenece al campo de la psicología educativa, e intenta responder la siguiente pregunta central:

1.2.1 Problema general.

¿La utilización del ThatQuiz influye en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022?

1.2.2 Problemas específicos.

¿La utilización del ThatQuiz influye en el aprendizaje cognitivo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022?

¿La utilización del ThatQuiz influye en el aprendizaje procedimental de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022?

¿La utilización del ThatQuiz influye en el aprendizaje actitudinal de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general.

Determinar si la utilización del ThatQuiz influye en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

1.3.2 Objetivos específicos.

Determinar si la utilización del ThatQuiz influye en el aprendizaje cognitivo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

Determinar si la utilización del ThatQuiz influye en el aprendizaje procedimental de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

Determinar si la utilización del ThatQuiz influye en el aprendizaje actitudinal de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

1.4 Importancia y alcance de la investigación

En la actualidad el entorno educativo está evolucionando cada vez más rápido, en la educación actual en muchos casos se emplean las mismas metodologías y procesos, a pesar del gran avance tecnológico en los cuales se propone el desarrollo de nuevas formas del proceso educativo, innovando de acuerdo a los gustos y requerimientos de los estudiantes de esta nueva generación.

A continuación, pasamos a detallar la importancia de esta investigación en dos aspectos: teórico y práctico.

El presente trabajo es importante en lo teórico porque permite adquirir nuevos conocimientos, estrategias, procedimientos y formas de evaluación, utilizar las distintas herramientas digitales las cuales enriquecen las clases en la institución educativa y nos permiten mejorar cada vez más.

En lo práctico, tiene gran importancia porque siendo la computadora un instrumento de clase, mantiene a los estudiantes muy motivados y atentos por la interactividad y de uso fácil.

El alcance de esta investigación se centra básicamente en los estudiantes de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022 quienes son los más beneficiados al implementar en sus clases diarias el programa ThatQuiz y entender que la tecnología y la educación están estrechamente ligados para poder mejorar y encontrar distintas alternativas de aprendizaje.

1.5 Limitaciones de la investigación

Los principales fueron:

- En cuanto al factor externo, es complicado la obtención de textos, por estar en una región alejada y la conectividad para acceder al internet es muy pobre.

- Sobre el factor económico, son notorias las carencias de los docentes de las instituciones educativas públicas.
- El tiempo de dedicación para la realización de la investigación es muy limitada, ya que el trabajo que realizamos es el campo.
- En el aspecto tecnológico las carencias de equipos y de conectividad también motivó la demora en la presentación oportuna de esta investigación.

Capítulo II

Marco teórico

2.1 Antecedentes de la investigación

Consideramos como antecedentes nacionales:

El estudio realizado por Uchasara (2019) que tuvo como objetivo determinar si la aplicación de la plataforma ThatQuiz mejora el aprendizaje específicamente de matemática, su diseño fue experimental en su forma cuasi experimental, longitudinal, la muestra asignada es de 28 estudiantes conformado en dos grupos: control y experimental. El instrumento empleado fue una prueba de matemática quien midió sus aprendizajes antes y después de la aplicación del ThatQuiz, finalmente se concluye que efectivamente la utilización de esta plataforma mejoró los aprendizajes de matemáticas.

La investigación de Espíritu (2020) tuvo el objetivo de generar formas de estrategia metodológica en el proceso de aprender matemática utilizando las diversas tecnologías en el mejoramiento de competencias en matemática. La muestra fue de 45 estudiantes y 5 docentes. Se utilizó el diseño descriptivo, correlacional y transversal, se concluyó que en la existencia de capacidades en matemática existe un déficit en sus logros, por lo cual es necesario emplear estrategias metodológicas con diversas tecnologías.

En cuanto al estudio de Aguilar (2018) tuvo como objetivo la aplicación del software Algebrator en la enseñanza de matemáticas y así tener mejoras en el rendimiento académico de estudiantes, el enfoque fue cuantitativo, de tipo descriptivo correlacional, la población está conformada por 91 estudiantes de segundo grado de primaria de la Institución Educativa Secundaria Emblemática José Gálvez Cajabamba-Región Cajamarca, la muestra: está conformada por 31 estudiantes segundo grado de primaria de la sección A de la Institución Educativa Secundaria Emblemática José Gálvez Cajabamba-Región Cajamarca, esta muestra se eligió por conveniencia de los docentes investigadores, por lo que no será una muestra probabilística.

La tesis de Cachay (2019) cuyo objetivo fue demostrar la eficacia de utilizar las TIC, como una herramienta en el proceso de enseñanza de los docentes sobre todo en las matemáticas, tratando de motivar el aprendizaje. La implementación de las TIC deriva en nuevos retos y en nuevos conocimientos que el docente debe disponer para su correcta aplicación en las Instituciones Educativas, sobre todo en el logro de competencias de los estudiantes. Finalmente se presentan algunas herramientas principales encontradas en la red, y luego la presentación de las conclusiones finales donde se determina que el rendimiento académico mejora el aprendizaje de las matemáticas en la gran mayoría de los estudiantes empleando las TIC.

Se consideran como antecedentes internacionales a:

La investigación de Córdova (2020) cuyo objetivo fue proponer estrategias de enseñanza basadas en el aplicativo ThatQuiz en el desarrollo de competencias de matemáticas de los estudiantes. La metodología considerada en esta investigación fue proyectiva y transeccional contemporáneo. La población estuvo conformada por 102 estudiantes 3 docentes. Se midieron las competencias en matemáticas mediante una encuesta a los estudiantes y un cuestionario en la medición de procesos de enseñanza de

las matemáticas a los docentes, con una confiabilidad utilizando el Alfa de CronBach con un valor de 0,85 en el proceso de enseñanza y 0,79 en el de competencias en matemáticas. La estadística descriptiva permitió realizar el análisis primario y la estadística inferencial para medir la correlación entre las variables de estudio utilizando el coeficiente de Spearman Brown. De acuerdo a las conclusiones se tiene que los docentes de no utilizan debidamente las aplicaciones ni planifican sus clases motivo por el cual los estudiantes no están conformes, por lo cual no hace el efecto esperado en el aprendizaje de los estudiantes.

El artículo científico de Gravina (2020) presenta algunos objetos de aprendizaje y algún software, junto con posibilidades de uso en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas, tanto en contenidos que ya están presentes en la escuela como en contenidos que podrían estar allí. Pero son muchos los recursos que se tiene disponible en Internet y, por tanto, son necesarios criterios de elección. En este artículo se trata de resaltar dos aspectos en el diferente software que consideramos relevantes para considerar al momento de elegir: el contenido matemático que se involucra en ellos y los recursos disponibles para que los estudiantes realicen muchos experimentos mentales. Esto se debe a que consideramos que los medios digitales se vuelven realmente interesantes cuando nos ayudan a cambiar la dinámica del aula en la dirección de valorar el desarrollo de habilidades cognitivas con el aprendizaje concomitante de las Matemáticas. Se cree que el software presentado pertenece a esta categoría de interesantes. En los próximos capítulos se presentarán otras posibilidades de los medios digitales en la enseñanza de las matemáticas, así como informes de las apropiaciones de uso que hacen los docentes-alumnos del Curso de Especialización “Matemáticas, Medios Digitales y Didáctica”.

Traglia, D. (2020) en su artículo científico donde especifica que en la última evaluación del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (Pisa) ubicó a Brasil

en el puesto 66 en Matemáticas. Tal posición indica que la enseñanza de esta disciplina presenta problemas que necesitan ser revisados con urgencia. Es conocido por todos los estudiosos del tema, tal como se presenta a lo largo de la redacción de este artículo que los docentes necesitan revisar sus prácticas para hacer sus clases más interactivas y contextualizadas y, en consecuencia, despertar el interés de los estudiantes por el aprendizaje de las Matemáticas. El uso de las tecnologías en el aula es una herramienta importante para transformar positivamente el ambiente de aprendizaje, a través del cual es posible desarrollar diversas actividades, investigar diferentes formas de resolver problemas, debatir posibles resultados, es decir, permite que los estudiantes experimenten nuevas experiencias y apliquen conceptos matemáticos. Presenta sugerencias sobre cómo es posible insertar los recursos tecnológicos existentes para auxiliar en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, y cuáles son las formas correctas de utilizarlos, recordando que es común discutir problemas, dificultades en la enseñanza de las Matemáticas, sin embargo, existen pocas las alternativas que se presentan. La idea era acercar escuelas, docentes y alumnos a las tecnologías digitales, utilizando tecnologías informáticas, como a través del software GeoGebra para alumnos de liceos urbanos estatales, con el fin de promover un proceso creativo y dinámico de construcción del conocimiento matemático, además de favorecer una postura crítico-reflexiva por parte de los estudiantes para la toma de decisiones en situaciones reales del día a día. Finalmente, dice que el uso de las tecnologías en el aula puede verse como una vía interesante y creativa para lograr mejoras en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, así como un importante incentivo para que los docentes vivan nuevas experiencias y aprendan a atreverse en la preparación de sus clases; al fin y al cabo, tal acción brindará una mayor interacción entre profesor y alumno y finalmente, resultados significativos en el proceso de construcción del conocimiento matemático.

El artículo de Rezende (2020) tiene como objetivo presentar los resultados de una investigación sobre el uso de medios digitales por parte de profesores de matemáticas de secundaria en la red estatal. Las entrevistas se realizaron a seis docentes, con el objetivo de revelar cuáles y cómo se utilizan los recursos virtuales en las clases de matemáticas y, de qué manera, los entrevistados perciben la incorporación de los medios digitales en las escuelas donde laboran. En este estudio, utilizamos el concepto de medios digitales para caracterizar los medios por los cuales la tecnología digital se transmite a los sujetos, incluso de forma educativa y formativa, y verificar la importancia de tales equipos para la formación de los estudiantes en la época contemporánea. También presentamos aspectos legales que tratan sobre la importancia de la tecnología digital en la educación básica, incluida la secundaria, así como autores que discuten el uso de las tecnologías en la enseñanza. La investigación arrojó que los docentes entrevistados corroboran que el uso de software, juegos, sitios web y aplicaciones en línea ayudan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Los encuestados también abordaron los principales recursos digitales utilizados para la enseñanza de esta materia en la enseñanza media y las dificultades encontradas en el uso de los medios digitales en las escuelas públicas.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Utilización del Thatquiz

2.2.1.1 Uso de tecnologías digitales.

El uso de las tecnologías digitales es un tema que desde hace tiempo llama la atención de varios investigadores en educación. Y esto también nos animó a estudiar y analizar el trabajo realizado por investigadores en esta área, especialmente en educación matemática.

Durante esta búsqueda encontramos una gran cantidad de trabajos que abordaban diversos temas del uso de las tecnologías digitales, y de estos seleccionamos algunos que

iban dirigidos a la investigación de la formación docente y sus estrategias didácticas con el uso de dispositivos tecnológicos, y que investigaban dificultades de aprendizaje de los estudiantes en la enseñanza de las matemáticas.

Centrándose en el papel y la acción del docente en el uso de las tecnologías digitales en las clases de matemáticas, algunos trabajos fueron categorizados según sus objetivos y expuestos en este trabajo buscando una mejor comprensión de la visión del docente sobre este proceso.

El trabajo de Maltempi (2008) analiza una defensa reflexiva del uso de las tecnologías digitales en el proceso de enseñanza y aprendizaje, exponiendo trabajos realizados por investigadores y educadores que muestran puntos de vista que, para el autor, debe ser considerado en la inserción de tecnologías en este proceso.

Su argumentación se desarrolla en cuatro capítulos donde habla de las tecnologías en la educación y la transmisión de contenidos, de la inserción de las tecnologías en la práctica docente, de la formación docente para la incorporación de tecnologías en la educación, y finalmente hace sus comentarios finales sobre su obra.

Al hablar de las tecnologías en la educación y la transmisión de contenidos, Maltempi (2008) cita el aumento considerable de la investigación en esta área, enfatizando la preocupación de los educadores por incorporar las tecnologías en sus prácticas, donde para él, esta idea proviene del hecho de que las tecnologías representan una oportunidad para cambiar de una educación centrada en el docente (en la enseñanza) a una educación centrada en el estudiante, con el fin de satisfacer los deseos y demandas de conocimiento de estos.

Sin embargo, los avances tecnológicos y las nuevas posibilidades sugeridas a la educación han desaprobado las prácticas de la mayoría de los docentes en ejercicio, lo que, según el autor, desestabiliza al docente, quien confundido e inseguro, muchas veces se

exime de la responsabilidad de profundizar el conocimiento empírico en el aula y reflexionar sobre su práctica, algo que no debería ocurrir, ya que son fundamentales para que se puedan trabajar otros saberes en el ámbito escolar de manera significativa.

Citando los trabajos de Saviani (2005) y Levy (1999), los autores muestran que el discurso contrario a la educación tradicional, basada en la transmisión mecánica de contenidos, tiene exageraciones y en algunos casos carece de fundamento, sin embargo argumenta que ningún conocimiento se puede depositar de manera ilesa en la cabeza del alumno para caracterizar una transmisión directa, que una relación positiva de este contenido en la cabeza del alumno depende del trabajo del docente en el ámbito escolar y puede ser de gran utilidad para incorporar tecnologías en su práctica docente en esta relación.

Al abordar sobre la inserción de tecnologías en la práctica docente, Maltempi enfatiza que la inserción de tecnologías en el ambiente de enseñanza y aprendizaje debe ser repensada para que cuando posibles decepciones o resultados negativos no sean simplemente atribuida a la tecnología, que es necesario analizar el momento oportuno y rentable del uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje para obtener un retorno positivo.

En respuesta al porqué de cambiar la práctica docente actual, el autor expone las presiones sociales derivadas de la valorización y masificación de las tecnologías por parte de la población, que según él trae a la escuela un número creciente de usuarios de tecnologías presionando el uso en la educación al acercar tecnologías al aula o relacionar actividades realizadas en la escuela con la posibilidad de ser elaboradas con el apoyo de tecnologías. Otro punto que avala el uso de las tecnologías en la educación es el hecho de que el número de alumnos en las escuelas ha aumentado considerablemente, lo cual es positivo en cuanto a cantidad. Pero negativo cuando en términos cualitativos y el camino

para alcanzar una universalización de la enseñanza con calidad es insertando las tecnologías en la formación y práctica docente.

En otro pasaje de su obra, Maltempi (2008) comenta el hecho de que el sistema educativo brasileño tiene una carga lectiva limitada y se inserta en un proyecto pedagógico, hechos que condicionan el trabajo docente y hacen que el desarrollo de proyectos largos y no enfocados en los contenidos de la disciplina. Para superar esta paradoja, el autor argumenta que la elección de la temática de los proyectos debe realizarse en acuerdos entre docente y alumnos, y que restringir el diseño del proyecto a una determinada tecnología favorece el enfoque en determinados contenidos.

Al analizar la formación docente para la incorporación de tecnologías en la educación, Maltempi reporta que la formación inicial que reciben los profesores de matemáticas en gran medida no ha cambiado en las últimas décadas en lo que se refiere al uso de tecnologías en la práctica docente, formando profesionales con práctica pedagógica sin el uso de tecnologías.

El autor comparte la idea de que se debe incorporar una formación pedagógica tecnológica en la formación de profesionales en educación, lo que podría reducir los esfuerzos en la formación tecnológica para enfatizar su enfoque en otros aspectos, pero lo hace una crítica a la formación pedagógico-tecnológica desvinculada de los contenidos específicos, prolongando su formación. Cree en la educación continua de acuerdo a su contexto y contenidos específicos.

En cuanto a la formación a distancia, Maltempi defiende este estilo de educación que, según la investigadora, tiene varias ventajas, una de las cuales es la alternativa de privilegiar la interacción y el diálogo entre alumno-profesor y alumno-alumno además de restringir el número de alumnos que el profesor puede asistir, además de que debido a la

dimensión continental de Brasil y la falta de formadores/investigadores en esta modalidad ha estimulado su aumento.

Durante la ejecución de la investigación, se trabajaron y presentaron algunos softwares y, posteriormente, se discutieron posibles formas de uso en su práctica docente. Los software incluidos en esta investigación fueron: Thatquiz para evaluar, LOGO en el que trabajaron construcciones de dibujos geométricos simples y aprendieron a pintar; el Cabri-Geometre, donde los profesores comprobaron sus herramientas específicas a la geometría ejecutando los ejercicios y al mismo tiempo haciendo un mejor uso de los mismos; y Excel, y en este software los docentes construyeron gráficas a partir de datos estadísticos, ensamblaron dibujos de las funciones de 1° y 2° grado, observando funciones angulares a lineales.

A partir de entonces, se recogieron, a lo largo del proceso, las concepciones de los encuestados a través de reflexiones y relatos. Después de las colectas, se realizaron el análisis de los datos y uno de los resultados es que los sujetos fueron, paulatinamente, desarrollando sus conocimientos en relación al uso de las computadoras, y haciendo de estas, un medio para ayudar al aprendizaje de las matemáticas de una manera más significativa.

Darsie (2004) considera que no basta con preparar a los docentes para el uso de las computadoras, es necesario que superen las barreras impuestas a su uso. Para eso, es necesario integrar el ideal de la formación continua en informática a los intereses del docente, pero permitiendo importantes reflexiones sobre los contenidos y prácticas pedagógicas, contribuyendo efectivamente a la formación parte integral del docente.

2.2.1.2 Uso de ThatQuiz.

El aplicativo ThatQuiz es considerada como una herramienta del entorno de la segunda generación de la web, por el cual podemos realizar pruebas escritas, actividades, etc., en forma online, lo cual nos permitirá obtener los resultados en forma instantánea de dicha evaluación.

Lo primero que se tiene que realizar es el registro, luego se deben incluir las diversas características que se utilizarán en las evaluaciones.

ThatQuiz es un excepcional generador automático (basado en los parámetros elegidos) de cuestionarios de matemáticas (pero también de ciencias, geografía e idiomas extranjeros).

Un sitio (<http://www.thatquiz.org>) sin colores, sin marionetas parpadeantes, sin efectos gráficos asombrosos; Diría que casi feo, si se compara con sitios de diseño de materiales o sitios clásicos basados en gamificación (Quizizz, Socrative, etc.) y, sin embargo, extremadamente sólido, preciso y de altísimo interés.

Fácilmente podría escapar de nuestra atención, pero una breve visita es suficiente para darse cuenta de lo rico que es en contenido y características.

ThatQuiz es considerado como el recurso de prueba de matemáticas más completo en la web, con más de 2 millones de exámenes proporcionados hasta la fecha y más de 100,000 estudiantes inscritos.

Puede registrarse de forma gratuita como profesor para comprobar los resultados y el progreso de sus alumnos en los cuestionarios que se ofrecen en el sitio; alternativamente, puede usar la plataforma solo como un tutorial (pero perdería mucha funcionalidad).

La interfaz de configuración de la prueba y las pantallas del juego están disponibles no solo en inglés, sino también en español, francés, portugués, catalán, polaco, sueco y turco.

Para matemáticas existen generadores de ejercicios relativos a números enteros (Aritmética, Desigualdad, Promedios, Exponentes, Factores, Álgebra, Cálculo, es decir, Aritmética, Igualdades/desigualdades, Promedios, Exponentes, Factores, Álgebra y Cálculo), a fracciones (Identidad, Aritmética, Desigualdad, Promedios, Simplificar, Probabilidad, es decir, Identidad, Aritmética, Igualdades/desigualdades, Promedios, Simplificaciones, Probabilidad), los conceptos (Tiempo, Dinero, Medida, Valor posicional, Gráficos, Conjuntos, es decir, Tiempo, Dinero, Medidas, Valor posicional, Gráficos, Conjuntos) y la geometría (Triángulos, Formas, Geometría, Puntos, Ángulos, Recta numérica, Trigonometría, es decir, Triángulos, Formas geométricas, Geometría, Puntos, Ángulos, Recta numérica, Trigonometría).

Abarca desde ejercicios y pruebas para la escuela primaria hasta cuestionarios para la escuela secundaria y superior.

También hay otras secciones, quizás menos útiles para aquellos que trabajan solo con el idioma inglés sobre geografía (los cuestionarios se refieren a las Américas, Asia, Europa y África), generadores de pruebas sobre el vocabulario relacionado al francés, inglés, español y alemán; finalmente, para las ciencias, se proponen generadores de cuestionarios sobre células, anatomía, elementos químicos y conversiones entre varias unidades de medida.

Se dedica una sección aparte al uso del dinero, muy útil para los alumnos en dificultad; le permite construir una serie de ejercicios con varias monedas, incluido el dólar. Creo que este recurso también es muy útil para niños con discapacidades que necesitan desarrollar habilidades matemáticas funcionales.

Después de registrarse, un maestro puede administrar su clase y ofrecer a sus alumnos una de las muchas pruebas preparadas o crear fácilmente las propias.

Los estudiantes elegirán el ejercicio y sus respuestas se archivarán automáticamente listas para imprimirse o descargarse como hojas de Excel.

Los ejercicios creados por los profesores se pueden compartir y enriquecerán así la amplia biblioteca existente.

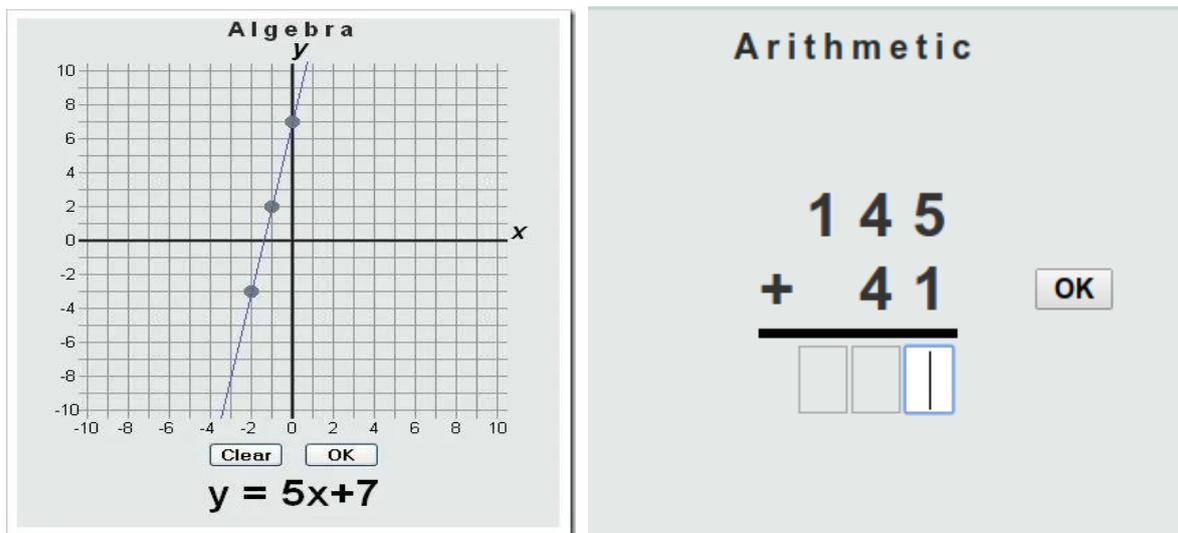


Figura 1. Presentación de ejercicios en ThatQuiz. Fuente: Manual de ThaQuiz (2017).

2.2.2 Aprendizaje Significativo

2.2.2.1 Concepto de aprendizaje significativo.

El aprendizaje significativo es un concepto básico derivado de la teoría planteada por Ausubel (1987). De acuerdo a dicho autor el aprendizaje se vuelve significativo cuando la reciente información (concepto, idea, proposición) considera significados para el aprendiz mediante una especie de anclaje en temas importantes de la estructura cognitiva que ya existen en el individuo, es decir, en conceptos, ideas, proposiciones que ya existen en su entorno de estructura del conocimiento (o significados) con cierto grado de claridad, estabilidad y diferenciación. Los aspectos relevantes de la estructura cognitiva que sirven

de anclaje para la nueva información se denominan subsumidores. Sin embargo, el término anclaje, aunque útil como una primera idea de lo que es el aprendizaje significativo, no da una imagen de la dinámica del proceso. De acuerdo a Ausubel (1987) en el aprendizaje significativo, existe una interacción entre el conocimiento nuevo y el existente, en la que ambos se modifican. Como el conocimiento previo sirve de base para asignar significados a la nueva información, también cambia, es decir, los subsumidores adquieren nuevos significados, haciéndose más diferenciados, más estables. Se forman nuevos subsumidores; los subsumidores interactúan entre sí. La estructura cognitiva se reestructura constantemente durante el aprendizaje significativo. El proceso es dinámico; se está construyendo conocimiento.

“En el aprendizaje significativo, el nuevo conocimiento nunca se internaliza literalmente, porque en el momento en que adquiere significado para el alumno, entra en juego el componente idiosincrásico del significado” (Ausubel, 1987, 284). Aprender de manera significativa implica atribuir significados y estos siempre tienen componentes personales. Aprender sin atribuir significados personales, sin relación con el conocimiento preexistente, es mecánico, no significativo. En el aprendizaje automático, los nuevos conocimientos se almacenan de forma arbitraria y literal en la mente del individuo. Esto no significa que este conocimiento se almacene en un vacío cognitivo, sino que no interactúa significativamente con la estructura cognitiva preexistente, no adquiere significados. Durante un período de tiempo, una persona puede incluso reproducir mecánicamente lo que ha aprendido, pero no significa nada para él.

En el transcurso del aprendizaje significativo, los conceptos que interactúan con los nuevos conocimientos y sirven de base para asignar nuevos significados también cambiarán como resultado de esta interacción, es decir, adquirirán nuevos significados y se diferenciarán progresivamente. Imagínese el concepto de conservación; su adquisición

diferenciada en la ciencia es progresiva: a medida que el aprendiz aprende significativamente qué es la conservación de energía, la conservación de la carga eléctrica, la conservación de la cantidad de movimiento, la "conservación" del subsumidor se vuelve cada vez más elaborada, más diferenciada, más capaz de servir como un ancla para la atribución de significados a nuevos conocimientos. Este proceso característico de la dinámica de la estructura cognitiva se llama diferenciación progresiva.

Otro proceso que tiene lugar en el curso del aprendizaje significativo es el establecimiento de relaciones entre ideas, conceptos, proposiciones ya establecidas en la estructura cognitiva, es decir, relaciones entre subsumidores. Los elementos existentes en la estructura cognitiva con cierto grado de claridad, estabilidad y diferenciación se perciben como relacionados, adquieren nuevos significados y conducen a una reorganización de la estructura cognitiva. Esto es lo que sucedería, por ejemplo, si el alumno tuviera conceptos claros y estables de campos eléctricos y magnéticos en la estructura cognitiva, los percibiera como estrechamente relacionados y reorganizara sus significados para verlos como manifestaciones de un concepto más amplio, el campo electromagnético. Esta recombinação de elementos, esta reorganización cognitiva, este tipo de relación significativa, se conoce como reconciliación integradora.

La reconciliación integradora y la diferenciación progresiva son dos procesos relacionados que ocurren en el curso del aprendizaje significativo. Cualquier aprendizaje que resulte en una reconciliación integradora también resultará en una diferenciación progresiva adicional de conceptos y proposiciones. La reconciliación integradora es una forma de diferenciación progresiva de la estructura cognitiva. Es un proceso cuyo resultado es la delimitación explícita de diferencias y similitudes entre ideas relacionadas.

El material de aprendizaje es potencialmente significativo, ya que la atribución de significado es de la asignatura, por lo que no hay clase, estrategia o libro significativo. El

material potencialmente significativo es material capaz de relacionarse, de manera apropiada y relevante, con el conocimiento previo del estudiante.

De esta forma, el material y la mediación son fundamentales, ya que el estudiante puede no tener conocimientos previos adecuados para atribuir los significados aceptados en el contexto del componente. Por un lado, esta condición refuerza la necesidad de una predisposición a aprender, que, como explica Moreira en su trabajo, no es una simple cuestión de motivación o identificación con el componente, sino una predisposición a relacionarse con nuevos conocimientos, atribuyéndose significados. Por otra parte, esta condición invita al docente a aceptar las ideas previas de los alumnos, aunque sean insatisfactorias, para, a partir de ellos, construir situaciones de aprendizaje capaces de promover la atribución de significados a los temas abordados.

Es a través de esta negociación de significados que el aprendizaje significativo difiere del aprendizaje automático. El conocimiento previo interactúa con el conocimiento nuevo, modificando y enriqueciendo la estructura cognitiva previa, lo que permite atribuir significados al conocimiento.

Esto no quiere decir que el aprendizaje significativo y el aprendizaje automático sean formas antagónicas de aprendizaje. Para Ausubel, son continuos. Sin embargo, otros autores aclaran que el aprendizaje significativo es más duradero, ya que en la memorización del aprendizaje mecánico la información no interactúa con los conocimientos previos y no está anclada. El conocimiento construido en esta situación sólo es aplicable a las situaciones conocidas, es decir, al significado dado en la transmisión del contenido.

2.2.2.2 Tipos de aprendizaje significativo.

El proceso de aprendizaje significativo involucra una serie de condiciones, divididas de la siguiente manera:

- Aprendizaje representacional: se considera el tipo básico, que se produce a partir del conocimiento del significado de los símbolos individuales y de lo que representan.
- Aprendizaje conceptual: basado en símbolos individuales, entendiendo con qué conceptos se relacionan, qué representan y qué significan.
- Aprendizaje proposicional: se refiere a los significados de las ideas expresadas por grupos de palabras que representan conceptos, combinados en proposiciones u oraciones.
- Aprendizaje subordinado: organización jerárquica de los contenidos realizada por la estructura cognitiva a partir de la asociación con el material anterior.
- Aprendizaje subordinado derivativo: ocurre cuando un nuevo concepto se deriva de uno existente en la estructura cognitiva.
- Aprendizaje subordinado correlativo: ocurre cuando un nuevo concepto es similar a uno existente, y puede entenderse como una extensión, elaboración, modificación o cuantificación.
- Aprendizaje superordinado: se produce cuando un nuevo concepto es más completo que uno existente, de forma que se sustituye el anterior por el más completo.
- Aprendizaje combinatorio: se refiere a conceptos aprendidos que no son ni subordinados ni superordinados, ya que son generalizaciones inclusivas y esclarecedoras.

2.2.2.3 Dimensiones del aprendizaje significativo.

Históricamente, los modelos tradicionales de educación generaron un aprendizaje de memoria, a través del cual los estudiantes recibían información, la memorizaban, la utilizaban para realizar actividades y evaluaciones y luego se olvidaban de ella.

Por lo tanto, se hizo necesario repensar las formas de enseñar y aprender, para que los conocimientos fueran efectivamente asimilados, para ser utilizados posteriormente, garantizando el aprendizaje y desarrollo de los estudiantes.

Según Ausubel (1987, p. 40), los seres humanos son capaces de aprender de forma significativa, relacionando conceptos, ideas y proposiciones con ideas claras y disponibles en la estructura cognitiva. Para él, estas nuevas ideas quedan subsumidas, modificando, a su vez, las ideas que sustentaban o funcionaban como ancla.

A través de este proceso, se desarrollan nuevos subsumidores, con la capacidad de anclar nuevas ideas. Este tipo de aprendizaje, como se ha visto antes, tiene como característica básica la posibilidad de ser evocado con mayor facilidad por el individuo, siendo, por tanto, más duradero.

De acuerdo a Ausubel (1987) el aprendizaje significativo es un proceso de construcción de conocimientos cognitivo, procedimental y actitudinal, con propuestas de actividades muy variadas que tratan de promover la reflexión de lo que se aprende. Aparentemente esta clasificación es sencilla, sin embargo, tiene una gran fuerza pedagógica, ya que diferencia los conocimientos en contenidos de aprendizaje, según el uso que de ellos se debe hacer. De acuerdo a Zavala (1999) hay contenidos que es necesario “saber” (cognitivos), contenidos que es necesario “saber hacer” (procedimientos) y contenidos que forman el “ser” (actitudes). Estos contenidos los tomaremos como dimensiones.

- a. **Aprendizaje cognitivo:** Según Zabala (1999) el aprendizaje cognitivo es el proceso en el cual la información ingresa al sistema cognitivo, es procesada y luego desencadena una reacción. Es decir, una persona aprende conceptos, ideas, hechos, principios, cuando logra darle significado. Darle sentido equivaldría a traducirlo con sus propias palabras o parafrasearlo. El aprendizaje cognitivo hace que el aprendiz sea capaz de utilizarlo en la interpretación, comprensión y exposición de otros fenómenos o situaciones. Ausubel (1978) afirman que para que ocurra el aprendizaje significativo cognitivo, el material y el aprendiz deben cumplir ciertas condiciones, depende de que el material didáctico tenga una organización interna (estructura lógica y conceptual) y lenguajes, vocabularios y terminologías adaptadas a los estudiantes. En relación al aprendiz, debe tener subsumidores sobre el tema y estar predispuesto a aprender. En cuanto a la organización del material, Ausubel (1978) señala que debe ordenarse secuencialmente, aprovechando las dependencias jerárquicas naturales que tiene dentro de una red conceptual.
- b. **Aprendizaje procedimental:** El saber hacer o saber procedimental es aquel conocimiento que se refiere a la ejecución de procedimientos, estrategias, técnicas, habilidades, destrezas, métodos, etcétera. En relación al aprendizaje de procedimientos, tenemos que su principal objetivo es el aprendizaje de los alumnos de forma integral, profunda, funcional y permanente, dándoles un significado elaborado (Coll y Valls, 1998). Para que este tipo de aprendizaje se lleve a cabo, describen que la enseñanza debe seguir cuatro etapas de instrucción: Declarativa o instructiva, automatización o consolidación, generalización o transferencia de conocimiento y transferencia de control. La primera fase, denominada declarativa o instructiva, se refiere a la formación técnica. Comienza con la presentación por parte del docente de algunas instrucciones o modelos de acción. Estas instrucciones deben servir para establecer el objetivo de la actividad y especificar,

en detalle, la secuencia de pasos a seguir para alcanzar el objetivo. En ese momento, el docente puede hacer uso de listas de instrucciones, presentadas oralmente, o de modelos que demuestran cómo realizar las acciones (esta exposición puede ser realizada por el propio docente o demostrada en material audiovisual). Para que las instrucciones proporcionadas en esta primera fase sean efectivas, los docentes deben prestar atención al cumplimiento de ciertas condiciones: a) las acciones que constituyen la secuencia de acciones deben ser dominadas por los alumnos; b) el número de elementos que componen la secuencia de acciones no debe ser excesivo; c) la atención de los alumnos debe dirigirse a las acciones que son realmente relevantes para el logro de la meta; d) la instrucción o exposición de modelos debe ser congruente con el aprendizaje previo (es decir, asimilable a programas procedimentales previamente aprendidos), haciendo que el aprendiz reconozca, además de cada elemento individual de la secuencia, la lógica del programa, lo que se está haciendo y por qué (Pozo; Gómez Crespo, 2009).

- c. Aprendizaje actitudinal: Partiremos definiendo que el aprendizaje de una actitud va a significar el mostrar una tendencia que consiste y persiste al comportamiento de una determinada forma ante las clases, situaciones, objetos, sucesos o personas. En el ambiente escolar actual, los contenidos actitudinales son posiblemente los más complejos de abordar, considerando que la escuela es un ambiente formado por individuos de diferentes culturas. La función social que ocupa la formación actitudinal, sin embargo, hace necesaria su presencia en el ámbito escolar. Las discusiones que envuelven este tema consideran que las acciones de los individuos son el resultado de su obediencia a las normas establecidas por el grupo social en el que están insertos o de reflexiones e interiorizaciones particulares, que conducen a la formación de valores personales. Sarabia (1998) define actitudes, valores y normas, los primeros se refieren a las tendencias o disposiciones adquiridas y relativamente duraderas para evaluar de

cierta manera un objeto, persona, evento o situación y actuar de acuerdo con esa evaluación. Las segundas se refieren a principios éticos respecto de los cuales las personas sienten un fuerte compromiso emocional que utilizan para juzgar conductas. Estos últimos aluden a normas de conducta compartidas por los miembros de un grupo social. Dadas estas definiciones, podemos inferir que, para que los estudiantes comprendan un contenido actitudinal, acercándolo al conocimiento científico para modificar sus actitudes y construir comportamientos con coherencia, fruto de la reflexión sobre normas y valores, los docentes, más que discursos éticos, deben utilizar estrategias que lleven a reflexiones y elaboraciones complejas de carácter personal.

2.3. Definición de términos básicos

Aprendizaje

El aprendizaje es el proceso mediante el cual se adquieren, asimilan y transforman conocimientos, habilidades, competencias, conductas y valores. Ocurre desde el estudio o desde la propia experiencia o transmitida por alguien, como sucede en las instituciones educativas (Zavala, 1999).

Aprendizaje significativo

De acuerdo a Moreira (2010) se puede definirla como la interacción entre el conocimiento previo y el nuevo conocimiento, y que esta interacción no es literal ni arbitraria. En este proceso, los nuevos conocimientos adquieren significado para el sujeto y los conocimientos previos adquieren nuevos significados o mayor estabilidad cognitiva.

Tecnología digital

Gravina (2020) define a la tecnología digital como un sistema discreto que se basa en métodos de codificación y transmisión de datos de información, que permiten resolver diversos problemas en un período de tiempo relativamente corto.

TIC

De acuerdo a Levy (1999) Puede definirse como diversos recursos tecnológicos que son empleados de manera integral y que permite cumplir un objetivo común. Las TIC pueden ser utilizadas de muchas maneras, tiene una gran variedad de comportamientos, por ejemplo, en la parte industrial para la automatización de equipos, en el sector comercial en muchas formas de publicidad, en el sector financiero con información en forma inmediata y de forma simultánea y en el sector educativo en el modo de educación a distancia.

ThatQuiz

ThatQuiz es un aplicativo que, por medio de exámenes, pruebas escritas, cuestionarios nos permite generar diversos tipos de ejercicios de matemática, de igual manera ejercicios relacionados al vocabulario en diferentes idiomas, también en ejercicios de geografía.

Capítulo III

Hipótesis y variables

3.1 Hipótesis de la investigación

3.1.1 Hipótesis general.

La utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

3.1.2 Hipótesis específicas.

La utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje cognitivo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

La utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje procedimental de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

La utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje actitudinal de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

3.2 Variables

La variable puede ser una característica, cualidad o propiedad visible que puede tener o asumir diferentes valores, siendo susceptible de ser cuantificada o medible.

La variable independiente es aquella que modifica y manipula en forma sistemática para realizar el análisis de cómo incide a la variable dependiente.

La variable dependiente es aquella que es modificada o influenciada por una variable independiente.

Variable Independiente: Utilización del ThatQuiz

Definición conceptual: ThatQuiz es una herramienta web 2.0, que nos permite plantear exámenes, o actividades, para realizarlos online, permitiendo conocer los resultados de dicha evaluación instantáneamente.

Definición operacional: Consideramos como dimensiones dos aspectos muy importantes de esta aplicación y que está en función de su uso, las cuales son: operativo y pedagógico.

Variable dependiente: Aprendizaje significativo de la matemática

Definición conceptual: De acuerdo a Moreira (2010) se puede definirla como la interacción entre el conocimiento previo y el nuevo conocimiento, y que esta interacción no es literal ni arbitraria. En este proceso, los nuevos conocimientos adquieren significado para el sujeto y los conocimientos previos adquieren nuevos significados o mayor estabilidad cognitiva.

Definición operacional: En la recolección de datos se utilizó el registro de notas es decir las actas de evaluación. Se realizó el acopio de datos del registro de notas y como dimensiones consideramos las siguientes:

3.3 Operacionalización de variables

Definiremos como operacionalización de variables a la técnica que permite definir en forma clara como se observará y medirá cada variable de la investigación.

Tabla 1

Operacionalización de la variable: Utilización del ThatQuiz

Variable	Dimensiones	Indicadores
Utilización del ThatQuiz	Operativo	Nivel de utilización Conocimientos previos Nivel de calidad Portabilidad
	Pedagógico	Seguridad en su uso Apoyo en las aplicaciones Nivel de innovación Contenidos adecuados Evaluación

Tabla 2

Operacionalización de la variable: Aprendizaje significativo de la matemática

Variable	Dimensiones	Indicadores
Aprendizaje significativo de la matemática	Aprendizaje cognitivo	Nivel de conocimientos generales Nivel de conocimientos de la matemática
	Aprendizaje procedimental	Capacidad de habilidades cognitivas Método de estudios Nivel de habilidades metacognitivas. Estrategias de aprendizaje
	Aprendizaje actitudinal	Estilos de aprendizaje Nivel de aceptación de valores Nivel de actitudes positivas Interacción social. Trabajo grupal

Capítulo IV

Metodología

4.1 Enfoque de investigación

El enfoque que se ha considerado en esta investigación es el cuantitativo por el cual y de acuerdo a Hernández, Fernández y Batista (2014) indican que mediante la recopilación de datos se medirán las variables y se obtendrán los valores para la toma de decisiones.

4.2 Tipo de investigación

Esta investigación es de tipo descriptivo y explicativo, de acuerdo a Hernández, Fernández y Batista (2014) es descriptivo porque describe las variables en estudio; en forma detallada, sus teorías, cómo son y cómo se manifiestan. Es explicativo porque va más allá de la descripción de las variables y responden por las causas de los efectos dada una variable independiente.

4.3 Diseño de la investigación

El diseño de investigación es el experimental, de acuerdo a Hernández, Fernández y Batista (2014) la esencia de esta concepción de experimento es que requiere la manipulación intencional de una acción para analizar sus posibles resultados. Su forma es

pre experimental porque se utilizará un solo grupo en el experimento con la utilización del aplicativo ThatQuiz.

GC: O1 ----- x ----- O2
--

Donde:

X = Experimento.

GC= Grupo de investigación.

O1= Observación de entrada del grupo de investigación

O2= Observación de entrada del grupo de investigación

Método: En esta investigación se aplicó el método hipotético-deductivo.

4.4 Población y muestra

La población es el total de elementos que pertenecen al contexto donde se realizara la investigación (Hernández, Fernández y Batista, 2014) y en nuestro caso la población está conformada por la totalidad de estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022, en aproximadamente 25 estudiantes.

La muestra es un subconjunto de la población, la cual debe ser aleatoria y significativa y en nuestro caso por ser pequeña se consideraría a los 25 estudiantes.

4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para realizar la recolección de datos se necesita conocer la técnica y los instrumentos a utilizar. Como técnica y de acuerdo a Hernández, Fernández y Batista (2014) está basada en función al factor sensorial de cómo obtener los datos, puede ser la observación, encuestas y entrevistas. En nuestra investigación es la encuesta (por medio de la escritura) por la cual se recolectarán los datos. Los instrumentos son los medios de la

recolección de datos y en nuestro caso será un cuestionario la cual será aplicada antes y después de la experimentación con el uso de la aplicación ThatQuiz.

La prueba de conocimientos en forma de examen de matemática con 10 preguntas fue considerada como el instrumento, considerando las dimensiones que se han definido.

4.6 Tratamiento estadístico

Para el análisis de datos se utilizó la estadística descriptiva y la inferencial. Con la estadística descriptiva inicialmente se clasificaron y resumieron la información mediante las tablas de distribución de frecuencias, así como la elaboración de los gráficos estadísticos. Se realizó la respectiva codificación y tabulación en la hoja electrónica MS-Excel según corresponda. Luego se realizó la interpretación de datos. Luego de ello se utilizó la estadística inferencial, fundamentalmente para los dos procedimientos vinculados: probar hipótesis y estimar parámetros. Se hizo uso de la aplicación estadística denominada SPSS V 26 para poder probar las hipótesis y de esta manera se realizaron la toma de decisiones correspondientes.

Capítulo V

Resultados

5.1 Validez y confiabilidad del instrumento

En nuestra investigación se utilizó un instrumento para obtener información sobre el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, antes y después de la utilización del ThatQuiz.

Para garantizar la idoneidad de los instrumentos de recolección de información se tiene que realizar los filtros mediante la validez y confiabilidad. La validez demuestra estadísticamente que el instrumento mide realmente lo que se requiere y la confiabilidad permite garantizar la calidad de la información proporcionada.

5.1.1 Validación del instrumento.

En esta investigación el instrumento utilizado ha sido validado mediante el juicio de expertos, los cuales evalúan una serie de parámetros establecidos y definidos previamente. La validez determinada por juicio de expertos del aprendizaje significativo de la matemática fue del 92%.

Tabla 3
Opinión de expertos sobre el aprendizaje significativo de la matemática

Opinión	Dr.			
	Juan Carlos Huamán Hurtado	Dr. Alberto Huamani Escobar	Dr. Guillermo Morales Romero	Dr. Lolo Caballero Cifuentes
Claridad	90	95	92	92
Objetividad	90	95	92	92
Actualidad	90	95	92	92
Organización	90	95	92	92
Suficiencia	90	95	91	92
Intencionalidad	90	95	91	92
Consistencia	90	95	92	92
Coherencia	90	95	92	92
Metodología	90	95	92	92
Totales	90%	95%	92%	92%
Media de validación			92%	

Nota: Se presentan la opinión de expertos.

5.1.2 Confiabilidad del instrumento.

Para medir la confiabilidad se utilizó el coeficiente K de Richardson, el valor calculado por este coeficiente fue de 0,87.

Tabla 4

Confiabilidad del cuestionario aprendizaje significativo de la matemática

Estadísticos de fiabilidad	
Kuder-Richardson	Prueba piloto (elementos)
0,921	10

Nota: Se presentan los resultados de la confiabilidad

5.2 Presentación y análisis de resultados

Presentaremos a continuación la información mediante las tablas y gráficos para tratar de ser comprendida y en forma resumida:

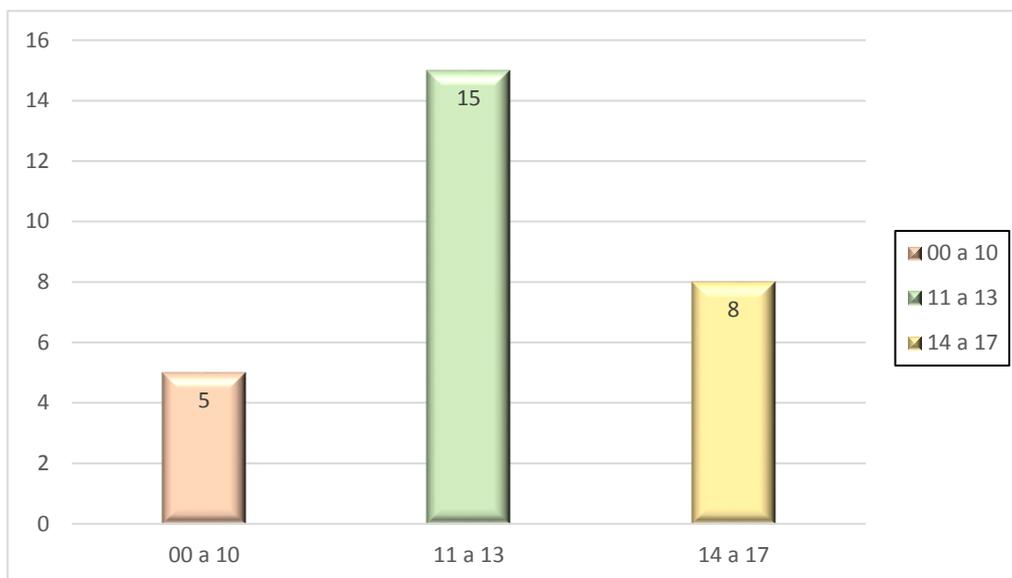
5.2.1 Resultados descriptivos.

Tabla 5

Resultados sobre el aprendizaje significativo de la matemática

Valores	Validos	25
Promedio		12,13
Mínimo		05
Maximo		17

Nota: Se presentan los resultados del aprendizaje significativo de la matemática.



En la tabla, podemos observar que el promedio obtenido es 12,13 significando que hay un aprendizaje moderado de la matemática. El valor mínimo es de 5 y el máximo de 17.

Tabla 6
Puntajes del aprendizaje significativo de la matemática

Puntajes	F	%
00 a 10	5	20
11 a 13	17	68
14 a 17	3	12
Total	25	100%

Nota: Se presenta los puntajes del aprendizaje significativo de la matemática.

Podemos observar que, de acuerdo a los puntajes obtenidos del aprendizaje significativo de la matemática, tenemos que 5 estudiantes se encuentran con puntajes desaprobatórios representando el 20%, 17 estudiantes están dentro de puntajes regular con el 68% y 3 estudiantes están con puntajes buenos representando el 12%.

Figura 2. Puntajes en el aprendizaje significativo de la matemática.

Tabla 7
Puntajes del aprendizaje significativo de la matemática por dimensiones

Puntajes	Cognitivo	Procedimental	Actitudinal
00 - 10	4	6	3
11 - 13	19	17	18
14 - 17	2	2	4
Total	25	25	25

Nota: Se presenta los puntajes del aprendizaje de matemáticas por dimensiones.

Podemos observar que, de acuerdo a los puntajes del aprendizaje significativo de la matemática por dimensiones, se observa que predomina el nivel regular en todas las dimensiones y el menos representativo es el nivel alto.

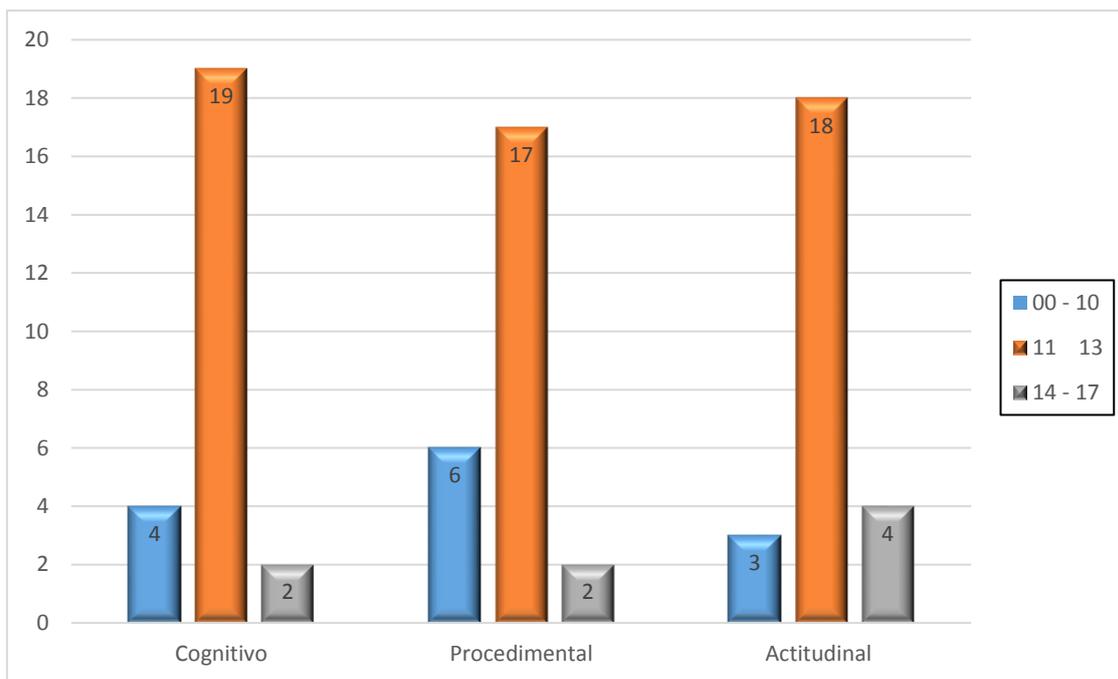


Figura 3. Puntajes del aprendizaje significativo de la matemática por dimensiones.

5.2.2 Contrastación de hipótesis.

Prueba de la hipótesis general:

H_0 : La utilización del ThatQuiz no influye en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

H_1 : La utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

Consideraciones:

El nivel de significación establecida es el 5% (0,05).

Se empleó la prueba estadística denominada T de Student para muestra relacionada:

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}}$$

Donde:

$$S_d = \sqrt{\frac{(d_i - \bar{d})^2}{n - 1}}$$

t = Estadístico T de Student calculado

d = Promedio de las diferencias

S_d = Desviación estándar de las diferencias

n = número de muestra

Toma de decisión: Si: $p < \alpha \rightarrow$ rechazamos la hipótesis nula (H_0)

Si: $p \geq \alpha \rightarrow$ aceptamos la hipótesis nula (H_0)

La muestra considerada es 25 estudiantes.

Tabla 8

Prueba de Hipótesis general

	Diferencias emparejadas						t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza					
				Inferior	Superior				
Después	12,956	1,294	,376	5,918	11,194	8,078	24	,000	
Antes									

Nota: Se presenta valores calculados por el SPSS.

De acuerdo a la tabla mostrada, el t calculado es: $t^c = 8,078$

Regiones críticas: se establece la zona de rechazo y la zona de aceptación

$$t_0 = t(1 - \alpha, n - 1)$$

$$t_0 = t(0,95 \ 24)$$

$$t_0 = 1,711$$

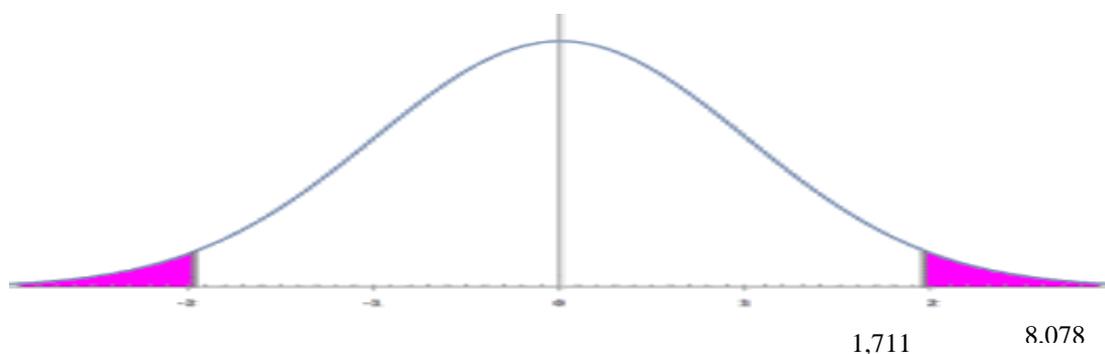


Figura 4. Región crítica de la hipótesis general

Decisión estadística: Rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, puesto que $t_c = 8,078$ cae en la zona de rechazo, por lo que afirmamos que la utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

Prueba de hipótesis específica 1:

H_0 : La utilización del ThatQuiz no influye en el aprendizaje cognitivo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

H_1 : La utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje cognitivo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

Consideraciones:

El nivel de significación establecida es el 5% (0,05).

Se empleó la prueba estadística denominada T de Student para muestra relacionada:

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}}$$

Donde:

$$S_d = \sqrt{\frac{(d_i - \bar{d})^2}{n - 1}}$$

t = Estadístico T de Student calculado

\bar{d} = Promedio de las diferencias

S_d = Desviación estándar de las diferencias

n = número de muestra

Toma de decisión: Si: $p < \alpha \rightarrow$ rechazamos la hipótesis nula (H_0)

Si: $p \geq \alpha \rightarrow$ aceptamos la hipótesis nula (H_0)

La muestra considerada es 25 estudiantes.

Tabla 9

Prueba de Hipótesis específica 1

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza				
				Inferior	Superior			
Después Antes	11,352	1,562	,391	4,016	11,231	9,326	24	,000

Nota: Se presenta valores calculados por el SPSS.

De acuerdo a la tabla mostrada, el t calculado es: $t^c = 9,326$

Regiones críticas: se establece la zona de rechazo y la zona de aceptación

$$t^0 = t(1 - \alpha, n - 1)$$

$$t^0 = t(0,95 \ 24)$$

$$t^0 = 1,711$$

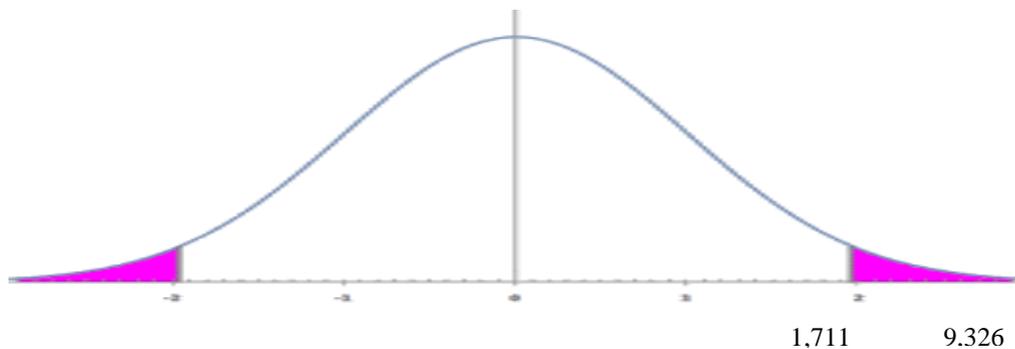


Figura 5. Región crítica de la hipótesis específica 1

Decisión estadística: Rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, puesto que $t_c = 9,326$ cae en la zona de rechazo, por lo que afirmamos que la utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje cognitivo de la matemática de los

estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

Prueba de hipótesis específica 2:

H₀: La utilización del ThatQuiz no influye en el aprendizaje procedimental de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

H₁: La utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje procedimental de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

Consideraciones:

El nivel de significación $S_d = \sqrt{\frac{(d_i - \bar{d})^2}{n - 1}}$ establecida es el 5% (0,05).

Se empleó la prueba estadística denominada T de Student para muestra relacionada:

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}} \quad \text{Donde:}$$

t = Estadístico T de Student calculado

d = Promedio de las diferencias

S_d = Desviación estándar de las diferencias

n = número de muestra

Toma de decisión: Si: $p < \alpha \rightarrow$ rechazamos la hipótesis nula (H₀)

Si: $p \geq \alpha \rightarrow$ aceptamos la hipótesis nula (H₀)

La muestra considerada es 25 estudiantes.

Prueba de Hipótesis específica 2

	Diferencias emparejadas							Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza		t	gl	
Después Antes	10,493	1,231	,355	3,251	10,864	8,319	24	,000

Nota: Se presenta valores calculados por el SPSS.

De acuerdo a la tabla mostrada, el t calculado es: $t^c = 8,319$

Regiones críticas: se establece la zona de rechazo y la zona de aceptación

$$t^0 = t(1 - \alpha, n - 1)$$

$$t^0 = t(0,95 \ 24)$$

$$t^0 = 1,711$$

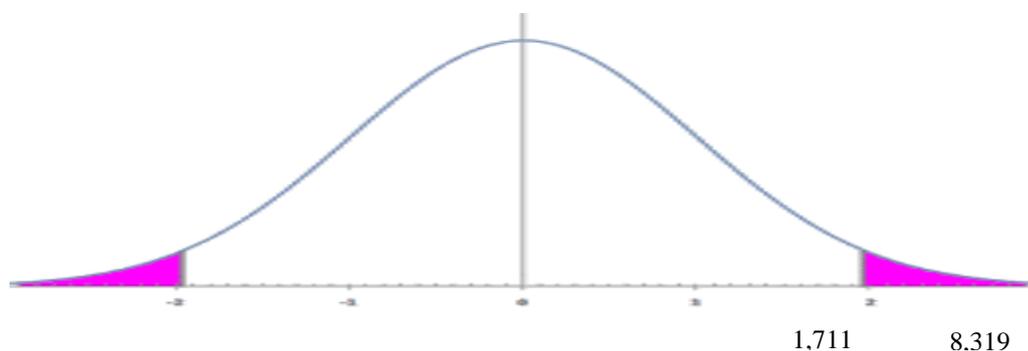


Figura 6. Región crítica de la hipótesis específica 2

Decisión estadística: Rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, puesto que $t_c = 8,319$ cae en la zona de rechazo, por lo que afirmamos que la utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje procedimental de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

Prueba de hipótesis específica 3:

H₀: La utilización del ThatQuiz no influye en el aprendizaje actitudinal de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan

Velasco Alvarado, Sunchubamba,

$$S_d = \sqrt{\frac{(d_i - \bar{d})^2}{n - 1}} \quad \text{Cuzco, 2022.}$$

H₁: La utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje actitudinal de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

Consideraciones:

El nivel de significación establecida es el 5% (0,05).

Se empleó la prueba estadística denominada T de Student para $t = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}}$ muestra relacionada:

Donde:

t = Estadístico T de Student calculado

d = Promedio de las diferencias

S_d = Desviación estándar de las diferencias

n = número de muestra

Toma de decisión: Si: $p < \alpha \rightarrow$ rechazamos la hipótesis nula (H₀)

Si: $p \geq \alpha \rightarrow$ aceptamos la hipótesis nula (H₀)

La muestra considerada es 25 estudiantes.

Tabla 11

Prueba de Hipótesis específica 3

	Diferencias emparejadas			95% de intervalo de confianza		t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	Inferior	Superior			
Después	13,087	1,683	,392	4,768	12,015	9,662	24	,000
Antes								

Nota: Se presenta valores calculados por el SPSS.

De acuerdo a la tabla mostrada, el t calculado es: $t^c = 9,662$

Regiones críticas: se establece la zona de rechazo y la zona de aceptación

$$t^0 = t(1 - \alpha, n - 1)$$

$$t^0 = t(0,95 \ 24)$$

$$t^0 = 1,711$$

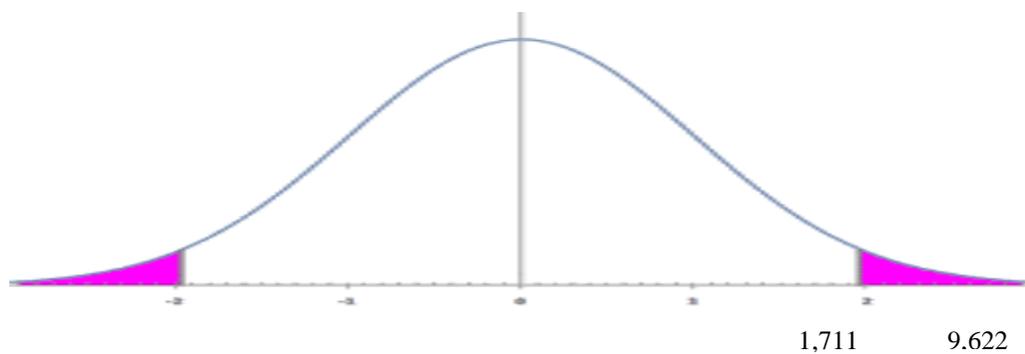


Figura 7. Región crítica de la hipótesis específica 3

Decisión estadística: Rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alterna, puesto que $t_c = 9,622$ cae en la zona de rechazo, por lo que afirmamos que la utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje actitudinal de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

5.3 Discusión de resultados

El objetivo general de la presente investigación fue determinar si la utilización del ThatQuiz influye en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

Luego de haber obtenido los resultados empleando la prueba estadística denominada T de Student para muestras relacionadas concluimos que la utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022, muy similar a la investigación de Uchasara (2019) quien también tuvo como objetivo determinar si la aplicación de la plataforma ThatQuiz mejora el aprendizaje específicamente de matemática, quien realizó la investigación con una muestra de 28 estudiantes conformados en dos grupos: control y experimental. El instrumento empleado fue una prueba de matemática quien midió sus aprendizajes antes y después de la aplicación del ThatQuiz, y que finalmente concluye que efectivamente la utilización de esta plataforma mejoró los aprendizajes de matemáticas. En este mismo sentido Aguilar (2018) realizó una investigación con el objetivo de confirmar si la aplicación del software Algebrator permite mejorar el rendimiento académico en matemáticas por parte de los estudiantes, las teorías que fundamentan su investigación es la Teoría Aprendizaje Significativo de David Ausubel, es decir la teoría del constructivismo, la población estuvo conformada por 91 estudiantes y la muestra conformada por 31. Concluye que efectivamente la aplicación del software Algebrator permitió mejorar el rendimiento académico en matemáticas por parte de los estudiantes. De acuerdo a la investigación de Córdova (2020) realizado con objetivo de proponer estrategias de enseñanza basadas en el aplicativo ThatQuiz en el desarrollo de competencias de matemáticas de los estudiantes. La población estuvo conformada por 102 estudiantes 3 docentes. De acuerdo a las conclusiones se tiene que los docentes que no utilizan debidamente las aplicaciones ni planifican sus clases motivo por el cual los estudiantes no están conformes, por lo cual no hace el efecto esperado en el aprendizaje de los estudiantes. El artículo de Rezende (2020) tuvo como objetivo presentar los resultados

de una investigación sobre el uso de medios digitales por parte de profesores de matemáticas de secundaria en la red estatal, se utilizó el concepto de medios digitales para caracterizar los medios por los cuales la tecnología digital se transmite a los sujetos, incluso de forma educativa y formativa, y verifico la importancia de tales equipos para la formación de los estudiantes en esta época. La investigación concluyó que los docentes entrevistados corroboran que el uso de software, juegos, sitios web y aplicaciones en línea ayudan en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas. Los encuestados también abordaron los principales recursos digitales utilizados para la enseñanza de esta materia en la enseñanza media y las dificultades encontradas en el uso de los medios digitales en las escuelas públicas.

Por lo descrito podemos precisar que los resultados de esta investigación permiten realizar la comparabilidad con las investigaciones manifestadas en los antecedentes.

Conclusiones

Con las pruebas de hipótesis, concluimos que:

1. Con los resultados que se han obtenido, afirmamos que la utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.
2. De igual manera, con los resultados obtenidos en la hipótesis específica 1, afirmamos que la utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje cognitivo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.
3. Así mismo, con los resultados obtenidos en la hipótesis específica 2, afirmamos que la utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje procedimental de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.
4. Finalmente, con los resultados obtenidos en la hipótesis específica 3, afirmamos que la utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje actitudinal de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.

Recomendaciones

1. Al determinar que la utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022, se recomienda tomar en cuenta los resultados, para que el ThatQuiz sea utilizado en la enseñanza - aprendizaje de los estudiantes, de igual manera que se capacite a los docentes para su uso como una herramienta didáctica.
2. Recomendamos a la institución educativa reforzar el trabajo realizado en cuanto la implementación de recursos tecnológicos que permitirá un mejor aprovechamiento didáctico por parte de los estudiantes y docentes.
3. Del mismo modo se deben planificar y realizar charlas con los alumnos y sus padres tratando de demostrar la gran importancia que tiene el aprendizaje con nuevas tecnologías.
4. La presente investigación debe ser considerado como punto de partida para mejorar los procesos de aplicación de diversas tecnologías, en especial en el campo de diseño instruccional. Se plantean una serie de aspectos que se podrían realizar en un futuro para emprender investigaciones similares o fortalecer la investigación realizada.

Referencias

- Aguilar, C. (2018). *El software Algebrator para mejorar el rendimiento académico del área de matemática en estudiantes del segundo grado de secundaria de la Institución Educativa Secundaria Emblemática José Gálvez Cajabamba-Región Cajamarca*. Tesis para optar al grado académico de Maestro. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Recuperado de <http://www.unprg.edu.pe>.
- Ausubel, D. (1987). *Adquisición y retención del conocimiento*. Lisboa: Technical Editions.
- Cachay, M. (2019). *Importancia de la implementación de las TIC en las instituciones educativas en la enseñanza de las matemáticas*. Tesis para optar al grado de Grado Académico de Bachiller en Educación. Universidad Mayor de San Marcos.
- Coll, C. y Valls, E. (1998). *Procedimientos de enseñanza y aprendizaje*. Estados Unidos. Editorial Artmed.
- Córdova, C. (2020). *Estrategia de enseñanza basada en el software Thatquiz, dirigida al desarrollo de las competencias básicas en matemáticas, de los estudiantes del grado quinto*. Tesis presentada para optar al grado de Magister. Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología. Panamá.
- Espíritu, N. (2020). *Estrategia metodológica de enseñanza aprendizaje de la matemática utilizando las TICS para mejorar la resolución de problemas en la I.E “Aplicación” 10836*. Tesis para optar el grado de Maestra. Universidad Señor de Sipán. Recuperado de <http://www.uss.edu.pe/>

- Gravina, M. (2020). *Medios digitales en educación matemática*. Recuperado de <https://www.researchgate.net/publication/344242726>
- Hernández, R., Fernández, C. y Batista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. 6ta. Edición. México. Mc Graw Hill Educación.
- Maltempi, M. (2008). Calculadoras, Computadoras e Internet en Educación Matemática: dieciocho años de investigación. *Boletín de Educación Matemática*. Recuperado de <http://www.bolema.unespe.br>
- Levy, P. (1999). *Tecnologías de Inteligencia: el futuro del pensamiento de la era de la informática*. Sao Paulo, Brasil: Editora 34.
- Manual de ThaQuiz. (2017). Recuperado de <http://www.thatquiz.org>
- Moreira, M. (2010). *¿Qué es el aprendizaje significativo de todos modos?* Revista cultural La Laguna España. Recuperado de: <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>.
- Pozo, J., Gómez Crespo, M. (2009). *Aprendizaje y enseñanza de ciencias: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. 5. edición. México. Ed. Científica.
- Rezende, P. (2020). *Medios digitales en la enseñanza de las matemáticas*. Revista Sergipe de Matemática y Educación Matemática. N° 15, p. 49. Recuperado de: <https://doi.org/10.34179/revisem.v5i2.12232>
- Saravia, B. (1998). *Actitudes de aprendizaje y enseñanza*. Argentina. Editorial Pro.
- Saviani (2005) Traglia, D. (2020). Enseñanza de las Matemáticas a través de tecnologías digitales. *Revista Educación Pública Argentina*. Recuperado de <http://www.doi.org/10.18264/REP>
- Uchasara, A. (2019). *Aplicación de la Plataforma Educativa ThatQuiz y su Influencia en el Aprendizaje del Área de Matemática en los Estudiantes del Quinto Grado*

de Educación Secundaria de la Institución Educativa Vitarte en el 2017.

Tesis para optar al grado de Maestro. Universidad Nacional de Educación.

Zabala, A. (1998). *Práctica educativa: cómo enseñar*. 2ª ed. Colombia. Revista Educativa.

Apéndices

Apéndice A: Matriz de consistencia

Apéndice B: Instrumentos

Apéndice C: Ficha técnica de instrumentos

Apéndice D: Juicio de expertos

Apéndice A. Matriz de consistencia

La utilización del Thatquiz en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables, Población y muestra	Metodología
<p>Problema general: ¿La utilización del ThatQuiz influye en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022?</p> <p>Problemas específicos: ¿La utilización del ThatQuiz influye en el aprendizaje significativo cognitivo de la matemáticas de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022?</p> <p>¿La utilización del ThatQuiz influye en el aprendizaje significativo procedimental de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022?</p>	<p>Objetivo general: Determinar si la utilización del ThatQuiz influye en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.</p> <p>Objetivos específicos: Determinar si la utilización del ThatQuiz influye en el aprendizaje cognitivo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.</p> <p>Determinar si la utilización del ThatQuiz influye en el aprendizaje procedimental de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.</p>	<p>Hipótesis General La utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje significativo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.</p> <p>Hipótesis específicos: La utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje cognitivo de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.</p> <p>La utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje procedimental de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.</p>	<p>Variables: Variable 1: Uso de ThatQuiz</p> <p>Variable 2: Aprendizaje significativo de matemáticas</p> <p>Población: En el caso de nuestra investigación, la población son los estudiantes de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.</p> <p>Muestra: Nuestra muestra es no probabilística, es censal.</p>	<p>Tipo de Investigación: Descriptivo.</p> <p>Diseño de investigación Pre experimental</p> <p>Instrumentos y técnicas de recolección de datos Las documentales, (las fichas bibliográficas, de resumen, de párrafo). Las no documentadas (las encuestas, entrevistas la observación).</p> <p>Técnicas estadísticas de análisis de datos Las Medidas de Tendencia Central, de Dispersión y Forma. Las medidas de relación y correlación. Se utilizara la prueba estadística denominada T de Student para la contrastación de la hipótesis.</p>

<p>¿La utilización del ThatQuiz influye en el aprendizaje significativo actitudinal de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022?</p>	<p>Determinar si la utilización del ThatQuiz influye en el aprendizaje actitudinal de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.</p>	<p>La utilización del ThatQuiz influye en forma positiva en el aprendizaje actitudinal de la matemática de los estudiantes del primer grado de secundaria de la I.E. General Juan Velasco Alvarado, Sunchubamba, Cuzco, 2022.</p>		
--	---	---	--	--

Apéndice B. Instrumentos: Prueba de matemáticas

1 Calcular $-14 + 12 =$

2 Calcular el mínimo común múltiplo de 18, 20 y 36

3 Teresa repartió un chocolate entre sus hermanos, un $\frac{1}{3}$ a Miguel, un $\frac{1}{4}$ a Diego, cuanto le quedo a ella

4 Calcular el valor de x, dado $2x+4-2=20$

5

Hallar el total de: $\frac{1}{6} + \frac{3}{2} + \frac{4}{8} =$

6 Un $\frac{1}{4}$ de hora es minutos

7 Resuelve $3^1 \times 3^3 =$

8 Resolver $2x-3=13$ ¿cuál es el valor de x?

9 Juan tiene 4 canicas, Luis tiene el doble de canicas que Juan, ¿Cuántas canicas tiene Luis?

10 Rosario preparo 16 galletas de vainilla y 12 galletas de chocolate ¿Cuántas galletas en total preparo Rosario?

Conceptual

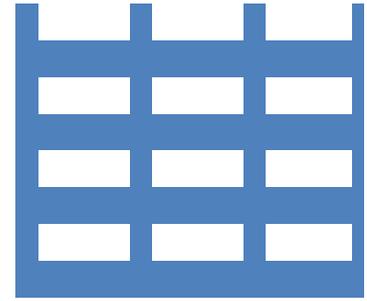
11 Los números naturales son aquellos que:

- a. Tienen decimales
- b. No tienen decimales
- c. Son negativos sin decimales
- d. Son positivos sin decimales

12 Que es perímetro:

- a. Es la semisuma de los lados

- | | |
|----|--|
| 17 | Respeto la opinión de mis compañeros. |
| 18 | Tengo interés en mis tareas. |
| 19 | Escucho con atención la opinión de mis compañeros. |
| 20 | Digo las dudas que tengo. |



Sesión de Aprendizaje N° 1

Tema: Utilización del ThatQuiz

I. Datos Generales

- 1.1 Área : Educación para el trabajo
 1.2 Especialidad : Computación
 1.3 Grado : 1ero Secundaria
 1.4 Duración : 2 horas
 1.5 Docente :
 1.6 Fecha :

II. Tema Transversal, valor y actitud ante el área

Tema transversal	Valor	Actitud ante el área
Educación para la convivencia, la paz y la ciudadanía	Respeto	Tiene disposición y confianza en sí mismo

III. Organización de los aprendizajes

Organizador de área	Contenidos	Aprendizajes esperados
Comprensión y aplicación de tecnologías	ThatQuiz Concepto Características Graficos	Conoce y utiliza en forma general los comandos del ThatQuiz

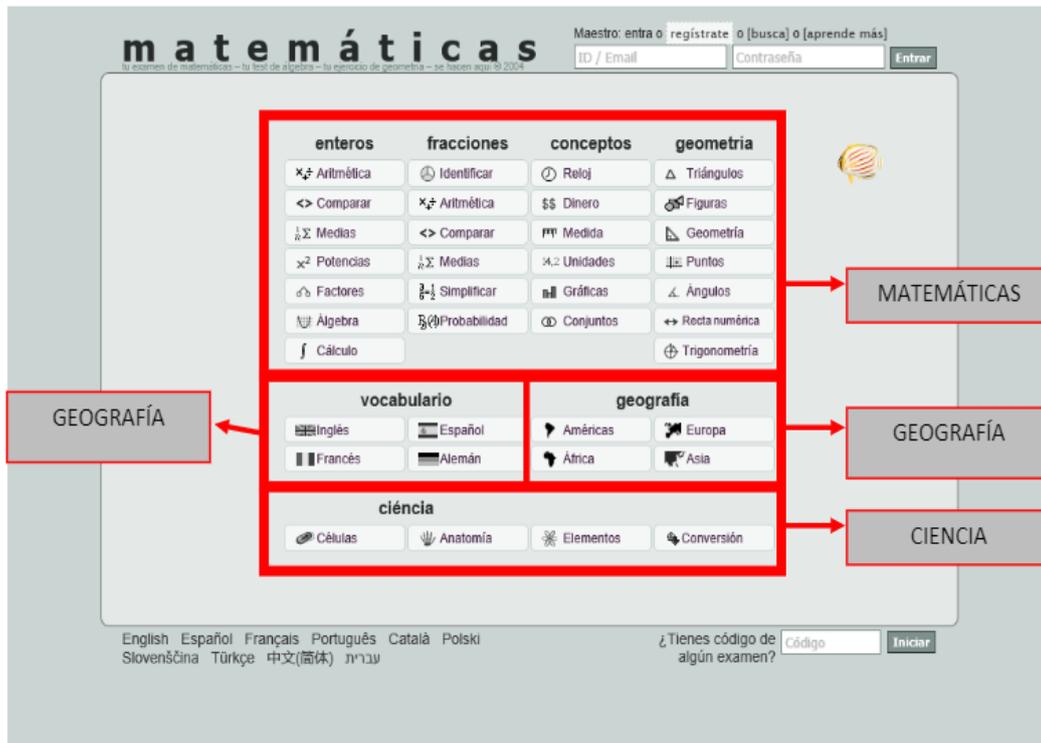
III. Secuencia didáctica

Tiempo	Fase	Estrategia de enseñanza	Recursos	Evaluación	
				Indicadores	Instrumento
15 min.	Organiza	Saludo a estudiantes y se procede la toma de asistencia	Plumones Pizarra	Demuestra interés por el trabajo académico	Lista de cotejo
	Recupera saberes previos	Se le planteara una situación problemática		Realizan abstracciones mediante descubrimiento	
	Conflicto cognitivo	<p>Se formulara las siguientes preguntas:</p> <p>¿Cómo se realizan las ecuaciones?</p> <p>¿Cómo podrían utilizar el ThatQuiz para resolverlas?</p> <p>Los estudiantes opinan con sus compañeros y el docente.</p> <p>Dan sentido a sus ideas.</p> <p>Se llegará a la conclusión que necesitan tener un Software.</p> <p>Utilizaran el ThatQuiz</p>		<p>Muestra interés por el manejo de Software Matemáticos</p>	

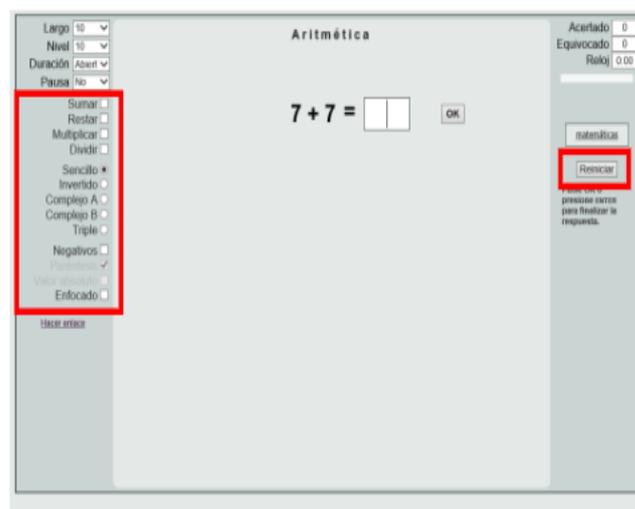
Tiempo	FASE	ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA	RECURSOS	EVALUACION	
				INDICADORES	INSTRUMENTO
40 min	Construcción de conocimientos	Los estudiantes desarrollaran su práctica de resolución de ecuaciones lineales.	Computadora Software	Identifica las características del programa ThatQuiz	Lista de cotejo
15 min	Transferencia	Se explica el procedimiento de trabajar con ThatQuiz con ejemplos prácticos para que los estudiantes no tengan dudas respecto a su utilización Los estudiantes emplearan las herramientas del ThatQuiz al realizar su práctica con su hoja de guía.		Guía de práctica	
10 min	Extensión metacognición	Los estudiantes consolidaran sus aprendizajes analizando sus conocimientos: ¿Qué sabía yo antes respecto al tema de hoy? ¿Qué se yo ahora? ¿Cómo lo aprendí? ¿Para qué me sirve lo que aprendí? ¿Qué me falta aprender y como lo lograre?		Responde a la ficha de metacognición	

Laboratorio N° 1

1. Se debe ingresar al ThatQuiz con: <http://www.thatquiz.org/es>



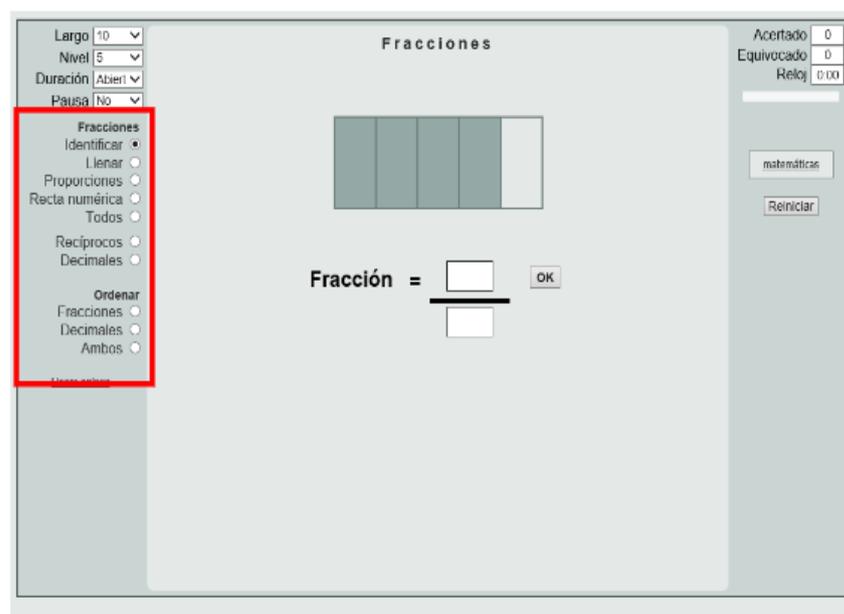
2. Al explorar la página Thatquiz, observamos que contiene una gran cantidad de temas. La primera que muestra el orden de la página es Aritmética:



3. Se observa muchas formas de trabajos, es decir sumas, restas, multiplicaciones, divisiones. Al finalizar se debe dar respuesta a cada ejercicio presionando OK y continuar.



4. En fracciones, tiene la opción de seleccionar la manera en que se desee trabajar las fracciones, ya sea identificarlas, llenar, proporciones, o recta numérica, entre otros.



5. En la pantalla fracciones, se muestra la opción de seleccionar la manera en que se desee trabajar las fracciones, ya sea identificarlas, llenar, proporciones, o recta numérica, entre otros.

The screenshot shows a software interface for fraction calculations. The title is "Fracciones y decimales" and the instruction is "Resuelva en términos reducidos". The main display shows the equation $\frac{2}{3} + \frac{2}{3} = \frac{\quad}{\quad}$ with an "OK" button. On the left, a menu is highlighted with a red box, containing the following options: "Fracciones" (selected), "Fracción mixta", "Decimales", "Porcentajes", "Términos reducidos" (checked), "Invertido", "Negativos", and "Hacer enlaces". Other interface elements include a settings panel with "Largo" (10), "Nivel" (1), "Duración" (Abiert), and "Pausa" (No); a top right panel with "Acertado" (0), "Equivocado" (0), and "Reloj" (0:00); and buttons for "matemáticas" and "Reiniciar".

Apéndice C. Fichas Técnicas de instrumentos

Prueba escrita de matemáticas estudiantes del primer grado de secundaria

Prueba escrita de matemáticas estudiantes del primer grado de secundaria	
Nombre	Prueba escrita de matemáticas estudiantes del primer grado de secundaria
Autor	Eloy Gamarra Quispe
Lugar	Perú
Fecha de aplicación	Junio de 2022
Objetivo	Determinar el nivel de aprendizaje de los estudiantes
Administración	Individual, colectivo
Tiempo	Aproximadamente de 30 minutos.
Margen de error	5%
Numero de preguntas	Consta de 20 ítems.
Nivel de escala calificación	Es en escala vigesimal (0 a 20).

Fuente: Autoría propia

Apéndice D. Juicio de expertos

Prueba escrita de matemáticas estudiantes del primer grado de secundaria

I. Datos generales:

1.1.- Apellidos y Nombres del informante (Dr. Mg.)

Dr. Caballero Cipuentes Lolo Jose

1.2.- Institución donde labora: Universidad "Enrique Guzmán y Valle"

1.3. Cargo que desempeña: Decano - Una

II. Aspectos de validación:

Indicadores	Criterios	Deficiente	Baja	Regular	Buena	Muy buena
		1 a 10	21 a 40	41 a 60	61 a 80	81 a 100
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.					92
Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					92
Acreditación	Adecuado al proceso de las ciencias administrativas.					92
Organización	Existe una organización lógica.					92
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					92
Intencionalidad	Adecuado para valorar el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes.					92
Consistencia	Basado en aspectos técnicos científicos.					92
Coherencia	Entre los índices e indicadores.					92
Metodología	La estrategia responde a propósito del diagnóstico.					92
Participancia	Es útil y adecuado para la investigación.					92

Opinión de aplicabilidad: Es aplicable

Promedio de valoración: 92.0 Lugar y fecha: 11/11/12

Numero de celular: 965 413 827

Firma del Experto

DNI N° 099.613.99

INFORME DEL JUICIO DE EXPERTOS SOBRE EL INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

□

Prueba escrita de matemáticas estudiantes del primer grado de secundaria

I. Datos generales:

1.1.-Apellidos y Nombres del informante (Dr. Mg.)

Dr. ALBERTO HUAMANÍ ESCOBAR

1.2.- Institución donde labora: Universidad "Enrique Guzmán y Valle"

1.3. Cargo que desempeña: Docente - UVE

II. Aspectos de validación:

Indicadores	Criterios	Deficiente	Baja	Regular	Buena	Muy buena
		1 a 20	21 a 40	41 a 60	61 a 80	81 a 100
Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado.					95
Objetividad	Esta expresado en conductas observables.					95
Actualidad	Adecuado al avance de las ciencias administrativas.					95
Organización	Existe una organización lógica.					95
Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad.					95
Intencionalidad	Adecuado para valorar el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes.					95
Coherencia	Basado en aspectos técnicos científicos.					95
Cohesión	Entre los índices e indicadores.					95
Metodología	La estrategia responde a propósito del diagnóstico.					95
Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación.					95

Opinión de aplicabilidad: ES APLICABLE.

Promedio de valoración: 95,0 Lugar y fecha: 11/11/22

Numero de celular: 987781950

Firma del Experto

DNI N° 08386674

Evidencias de la investigación:



