

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

**FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y
EDUCACIÓN**

ESCUELA PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



TESIS

**Diseño de una aplicación móvil educativa mediante App Inventor para
potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer
grado de secundaria – Chiclayo 2022.**

Presentada para obtener el Título Profesional de Licenciado en Educación, de
la especialidad de Matemática y Computación.

Investigador (a): Bach. Chapoñan Valdera, Victor Andres

Asesor (a): M. Sc. Manay Sáenz Luis Alfonso

Lambayeque - Perú

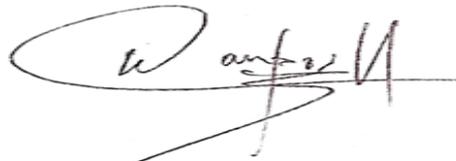
2023

**Diseño de una aplicación móvil educativa mediante App Inventor para
potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer
grado de secundaria – Chiclayo 2022**

Tesis presentada para obtener el Título Profesional de Licenciado en Educación, de la especialidad de Matemática y Computación.



Bach. Víctor Andres Chapoñan Valdera
Investigador



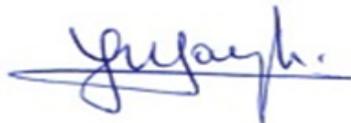
Dr. Campos Ugaz, Walter Antonio
Presidente



Dra. Sánchez Ramírez, Rosa Elena
Secretaria



M. Sc. Cabrejos Pérez, Luis
Vocal



M. Sc. Manay Sáenz Luis Alfonso
Asesor

ACTA DE SUSTENTACIÓN



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE CIENCIAS HISTÓRICO SOCIALES Y EDUCACIÓN
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN**



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

N° 0804-VIRTUAL

Siendo las **08:00 horas**, del día **Martes 03 de octubre de 2023**; se reunieron **vía online mediante la plataforma virtual Google Meet**, <https://meet.google.com/gqo-pyjt-fnz>, los miembros del jurado designados mediante **Resolución N° 0735-2022-V-D-FACHSE**, de fecha **25 de marzo de 2022**, integrado por:

Presidente	: Dr. Walter Antonio Campos Ugaz.
Secretario	: Dra. Rosa Elena Sánchez Ramírez
Vocal	: M. Sc. Luis Pérez Cabrejos
Asesor	: M.Sc. Luis Alfonso Manay Sáenz



La finalidad es evaluar la Tesis titulada: **“DISEÑO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL EDUCATIVA MEDIANTE APP INVENTOR PARA POTENCIAR EL APRENDIZAJE DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS EN ESTUDIANTES DE PRIMER GRADO DE SECUNDARIA- CHICLAYO 2022.”**; presentada por **CHAPOÑAN VALDERA VICTOR ANDRES** para obtener el Título profesional de **Licenciado(a) en Educación, especialidad de Matemática y Computación**.

Producido y concluido el acto de sustentación, de conformidad con el Reglamento General de Investigación (aprobado con Resolución N° 184-2023-CU de fecha 24 de abril de 2023); los miembros del jurado procedieron a la evaluación respectiva, haciendo las preguntas, observaciones y recomendaciones al(os) sustentante(s), quien(es) procedió(eron) a dar respuesta a las interrogantes planteadas.

Con la deliberación correspondiente por parte del jurado, se procedió a la calificación de la Tesis, obteniendo un calificativo de **(18) (DIECIOCHO)** en la escala vigesimal, que equivale a la mención de **MUY BUENO**

Siendo las **09:00 horas** del mismo día, se dio por concluido el acto académico online, con la lectura del acta y la firma de los miembros del jurado.

Dr. Walter Antonio Campos Ugaz
PRESIDENTE

Dra. Rosa Elena Sánchez Ramírez
SECRETARIO

M. Sc. Luis Pérez Cabrejos
VOCAL

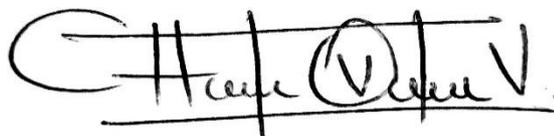
OBSERVACIONES:.....
.....
.....
.....
.....

El presente acto académico se sustenta en los artículos del 39 al 41 del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo (aprobado con Resolución N° 270-2019-CU de fecha 4 de setiembre del 2019); la Resolución N° 407-2020-R de fecha 12 de mayo del 2020 que ratifica la Resolución N° 004-2020-VIRTUAL-VRINV del 07 de mayo del 2020 que aprueba la tramitación virtualizada para la presentación, aprobación de los proyectos de los trabajos de investigación y de sus informes de investigación en cada Unidad de Investigación de las Facultades y Escuela de Posgrado; la Resolución N° 0372-2020-V-D-NG-FACHSE de fecha 21 de mayo del 2020 y su modificatoria Resolución N° 0380-2020-V-D-NG-FACHSE del 27 de mayo del 2020 que aprueba el INSTRUCTIVO PARA LA SUSTENTACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN Y TESIS VIRTUALES.

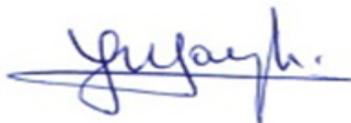
DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Victor Andres Chapoñan Valdera investigador principal, y M. Sc. Manay Sáenz Luis Alfonso asesor del trabajo de investigación “Diseño de una aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer grado de secundaria – Chiclayo 2022” declaramos bajo juramento que este trabajo no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que pueda conducir a la anulación del título o grado emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 17 de junio del 2023



Bach. Chapoñan Valdera Victor Andres
Investigador principal



M. Sc. Manay Sáenz Luis Alfonso
Asesor

DEDICATORIA

A mis padres, ya que ellos fueron
Los que impulsaron a cumplir esta
Meta.

A mi familia, a mi esposa Nancy y a mi hija
Andreina .

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor M. Sc. Luis Alfonso Manay Sáenz.

INDICE

ÍNDICE DE TABLAS	i
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ii
RESUMEN.....	iii
ABSTRACT	iv
INTRODUCCIÓN	1
I. CAPITULO I: DISEÑO TEÓRICO	6
II. CAPÍTULO II. MÉTODOS Y MATERIALES.	11
III. CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	17
3.1. Resultados	17
3.2. Discusión	28
IV. CAPITULO IV. CONCLUSIONES.....	35
V. CAPITULO V: RECOMENDACIONES	36
BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA.....	37
ANEXOS.....	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables

Tabla 2: Nivel del aprendizaje de sólidos geométricos

Tabla 3: Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio los estudiantes de primer grado de una I.E.P

Tabla 4: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas los estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P

Tabla 5: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas los estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P

Tabla 6: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones los estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P

Tabla 7: Validar la propuesta de aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos

Tabla 8: Respuesta correcta e incorrecta del examen de matemática aplicado a los estudiantes de una I.E.P

Tabla 9: Brecha académica según el estándar del V y del VI ciclo

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Nivel de aprendizaje de sólidos geométricos

Figura 2: Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio los estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P

Figura 3: Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas los estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P

Figura 4: Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas los estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P

Figura 5: Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones los estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P

Figura 6: Modelo teórico de la propuesta para potenciar la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P

RESUMEN

En la actualidad, se ve la necesidad de poder formar estudiantes que sean ciudadanos digitales, empleando la tecnología de forma creativa y autónoma. En este contexto, resulta vital poder contar con herramientas que permitan que el educando aprenda haciendo, y que mejor que mediante un dispositivo que utiliza en su día a día: el dispositivo móvil; diseñando aplicaciones móviles que podrá compartir con sus compañeros y tendrán casos contextualizados creados por él mismo. El presente estudio tuvo como objetivo diseñar una aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P. – Chiclayo 2023. La investigación fue de tipo básica propositiva y no experimental; para medir el nivel de aprendizaje de sólidos geométricos, se aplicó un instrumento propio, que fue validado por juicio de expertos y prueba piloto, titulado Cuestionario de sólidos geométricos. La muestra estuvo conformada por dos secciones de primer grado de secundaria de una I.E.P., un total de sesenta y dos estudiantes, seleccionados mediante la técnica del muestreo no probabilístico intencional. El resultado que se obtuvo es que el 52% de estudiantes tienen un nivel de desempeño académico bajo, lo cual manifiesta la deficiencia que tienen los estudiantes para comprender las capacidades del área de matemática. En conclusión, se propuso diseñar una aplicación educativa mediante App Inventor, que permitiría alcanzar la motivación del educando y facilitar el proceso de retroalimentación para el docente, logrando así una mejora en el aprendizaje de sólidos geométricos, es decir una enseñanza centrada en el trabajo colaborativo y aprendizaje significativo.

Palabras clave: *App móvil, aprendizaje, matemáticas, motivación, retroalimentación, aprendizaje significativo.*

ABSTRACT

Currently, the need to be able to train students who are digital citizens, using technology creatively and autonomously, is evident. In this context, it's important to have tools that allow students to learn by doing, and what better than through a device that they use in their day to day: the mobile device; designing mobile applications that he can share with his colleagues and they will have contextualized cases created by himself. The objective of this study was to design an educational mobile application through App Inventor to enhance the learning of geometric solids in first grade high school students of an I.E.P. – Chiclayo 2023. The research was basic, non-experimental, and to measure the level of learning of geometric solids of the sample, an own instrument was applied, which was validated by expert judgment and pilot test, entitled Questionnaire of geometric solids. The sample consisted of two sections of the first year of secondary school from a private educational institution, a total of sixty-two students, selected by intentional non-probabilistic sampling. As a result, it was obtained that 52% of students have a low level of academic performance, which is expressed in the difficulty they have in understanding the abilities of the area of mathematics. In conclusion, it was proposed to design an educational application through App Inventor, which would allow the student's motivation to be achieved and facilitate the feedback process for the teacher, thus achieving an improvement in the learning of geometric solids, that is, a teaching focused on collaborative work. and meaningful learning.

Keywords: *Mobile app, learning, mathematics, motivation, feedback, meaningful learning.*

INTRODUCCIÓN

En el año 2020, el mundo sufrió innumerables cambios, uno de ellos fue el uso de diversas plataformas digitales o sitios webs para la enseñanza, se conoce que para muchos docentes significó la búsqueda de nuevas herramientas tecnológicas y para muchos estudiantes el inicio de una nueva era, sin embargo para otro gran grupo de educandos y educadores un retroceso en el proceso enseñanza – aprendizaje, hoy en día muchos de aquellos estudiantes están en su primer o segundo año presencial y se observan muchas falencias en conocimientos previos o básicos, además de una notoria dificultad en conceptos matemáticos.

En la actualidad y debido al contexto mencionado, lamentablemente se ha observado un retroceso en el rol protagónico que debe tener el estudiante en el proceso enseñanza – aprendizaje, pues se ha acostumbrado a simplemente memorizar una fórmula y aplicarla, al pasar los meses, incluso puede olvidarla, no generando un aprendizaje significativo; dejando atrás un importante pilar de la educación: “aprender a hacer”; pilar que convoca a lograr que el educando ponga en práctica el conocimiento y aprendizaje adquiridos a su contexto actual y en un futuro a su vida laboral (Delors, 1994). Precisamente, es primordial fomentar en el estudiante el uso correcto de las herramientas de enfoque tecnológico que le permitan aprender haciendo, evitar que use la tecnología para simplemente digitar un cálculo o incluso tomar una foto al ejercicio y obtener el resultado, es por ello que la tecnología será la estrategia que le facilite el aprendizaje en el tema de sólidos geométricos; contenido curricular que ha evidenciado dificultad en el estudiante recién egresado de la educación primaria, no acostumbrado a resolver problemas, sino simplemente ejercicios. Recordando que, un problema es aquel que representa una situación significativa para el estudiante, un caso basado en la realidad que le permitan contextualizar el aprendizaje.

A nivel internacional, los resultados evidencian la dificultad en el área de las matemáticas de los estudiantes; según la Prueba PISA aplicada en nuestro país en el año 2018, la última realizada en el Perú, enfocada en una muestra de 8028 estudiantes de 342 colegios, de 77 países, el Perú se ubica en el puesto 64; el área en mención se obtuvo un promedio de 400, ubicándonos en el último lugar de Sudamérica, lo cual permite evidenciar un problema en el aprendizaje de dicha área (Ministerio de Educación, 2019). Es importante destacar que, los problemas presentados en el Prueba PISA, son contextualizados y no solo

requieren que el estudiante conozca una fórmula, sino que lea, entienda y comprenda la situación presentada y pueda responder lo solicitado. Un gran problema que acompaña esta situación es precisamente la carencia y bajos niveles de comprensión lectora que existen en nuestro país.

A nivel nacional, los resultados en la Evaluación Censal de Logros de Aprendizaje aplicada en noviembre del 2019, si bien demostró un avance leve de 3.6 puntos en el área de matemática en los estudiantes de segundo de secundaria evidenció un aumento en el número de educandos que se encuentran en inicio y en proceso del aprendizaje de dicha área (Ministerio de Educación, 2020). Un gran temor del estudiante es el prejuicio existente en el aprendizaje de matemáticas, pensando siempre que es muy difícil, no es de su gusto o agrado o incluso es aburrido, una gran misión es poder romper esos prejuicios y hacer que el estudiante cree sus propios problemas, y lo haga con la ayuda de los diversos entornos digitales existentes en la actualidad.

A nivel regional, respecto a la ECE 2019, el departamento de Lambayeque tiene un 34.3% de estudiantes previo al inicio de aprendizaje, 38.5% de estudiantes en el inicio, 14.7% en proceso y solo un 12.4% se encuentra en un nivel satisfactorio; quedando evidenciada la gran necesidad del educando por mejorar su desempeño, un problema real desde años anteriores al 2020 (Ministerio de Educación, 2020). En muchas ocasiones, el estudiante requiere repasar y reforzar en casa lo aprendido en aula, para no olvidarlo y generar aprendizajes permanentes, en muchas ocasiones no lo realiza por considerarlo aburrido, pero qué sucedería si lo hace mediante una aplicación móvil creada por alguno de sus compañeros o incluso él mismo.

Los estudiantes muestran de la investigación, no son ajenos a esta problemática y presentan dificultad en el aprendizaje del área de matemáticas, puntualmente el tema de sólidos geométricos. Manifiestan este problema al no conocer adecuadamente los conceptos teóricos que les permitirán resolver problemas acordes al tema, además no comprenden los problemas que leen y en ocasiones no los contextualizan con su realidad, a pesar de intentar utilizar material abstracto (como cubos, pirámides, prismas elaborados en cartulina) no logran conectarlo a las fórmulas planteadas. Las principales causas del problema son la poca base y conocimientos previos que el estudiante tiene de la educación primaria, en muchas ocasiones basada en años de virtualidad o simplemente con poco contenido curricular; otra causa es el proceso de adaptación del estudiante que se encuentra en el difícil transición del

nivel primario al nivel secundario; los prejuicios que siempre han existido en el aprendizaje de las matemáticas, que se cree solo se centra en memorizar fórmulas y no contextualizar situaciones; precisamente otra causa suele ser esa, la mala práctica pedagógica de muchos docentes del área que se enfocan en resolver ejercicios y no problemas, no presentar situaciones significativas ni casos contextualizados a la realidad del estudiante que le permitan generar un aprendizaje significativo.

Generando como principales consecuencias, bajas calificaciones que repercuten en la motivación del estudiante, poco aprendizaje significativo para el educando, desganancia para el aprendizaje del área y poca curiosidad para indagar nuevas herramientas tecnológicas que esconden una gran innovación para el aprendizaje del mismo, genera un ambiente de temor para el aprendizaje.

Ante el problema evidenciado en los resultados de evaluación PISA y ECE, además de verlo claramente en aula, se propuso el uso de herramientas tecnológicas para que el educando aprenda haciendo y además, gestione de forma autónoma su aprendizaje, es que se plantea el uso de App Inventor (de uso gratuito y disponible en Play Store) para que diseñe su propia aplicación y no se limite a resolver únicamente ejercicios de respuesta rápida, sino que él mismo plantee su aplicación.

En este contexto, donde el creciente avance tecnológico otorga a docentes y estudiantes nuevas estrategias de aprendizaje, aparece una divertida y motivadora: diseño de aplicaciones móviles. Cuando se aplica, en un aula, las TICs, estamos enriqueciendo y retroalimentando actividades o entornos con los elementos propios de la tecnología; lo que implica identificar qué es lo que utilizaremos para potenciar el aprendizaje. Es así que, la Teoría del Conectivismo desarrollada por George Siemens (2004), constituyó la base teórica de la investigación y un gran referente para uso del entorno digital. La teoría en mención, define al aprendizaje como un proceso entrelazado, continuo y cambiante que sucede en distintos escenarios, incluyendo las diversas comunidades de entornos virtuales y tecnológicos (Siemens, 2004).

Dicha teoría tiene ocho principios básicos que respaldaron la presente investigación, las principales son: “El aprendizaje puede tener como base a diversos artefactos no humanos, alimentar y preservar las conexiones es indispensable la diversa toma de decisiones es parte del aprendizaje en sí mismo y determinar qué aprender y el significado y base de la información, es visto a través de los lentes de una realidad en constante cambio”.

Ante lo descrito y señalado, el problema a investigar fue: ¿cómo potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer año de secundaria de una I.E.P.– Chiclayo 2023?, por lo tanto, el objetivo general respondió claramente al problema de la investigación: diseñar una aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P. – Chiclayo 2023.

Como objetivos específicos se plantearon:

- Medir el nivel de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P. – Chiclayo 2023.
- Describir fundamentos teóricos y metodológicos que sustenten la propuesta del diseño de una aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P. – Chiclayo 2023
- Determinar las características de la aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P. – Chiclayo 2023.
- Validar la propuesta de aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P – Chiclayo 2023.

Se planteó como solución al problema diseñar una app móvil educativa mediante App Inventor.

Por consiguiente, la investigación resolvió una gran problemática propia del contexto actual: el bajo aprendizaje de sólidos geométricos; es evidente que esta situación perjudica a los educandos y educadores, quiénes ante las bajas calificaciones del estudiante y su desmotivación por esta razón, sentían la necesidad de encontrar nuevas estrategias y herramienta y que mejor que hacerlo mediante aplicaciones móviles de fácil acceso y uso. Además, su importancia también radicaba en el uso correcto de la TICs en la educación, pues se buscó y seleccionó una aplicación gratuita y disponible en el Play Store adecuada al perfil de educando y que satisfacía la necesidad propia del área de matemática. Esta investigación otorgó un nuevo e innovador aporte: el uso de aplicaciones diseñadas por el estudiante mediante App Inventor, que serán intercambiadas entre ellos para reforzar lo aprendido en las aulas, además los mismos estudiantes serán los encargados de crear los

ejercicios, contextualizarlo a su realidad y potenciar su creatividad y autonomía. Es así como, los estudiantes y docentes son los beneficiarios directos de este diseño de aplicaciones con fines educativos; los directivos de Institución y los padres de familia, son beneficiarios indirectos pues ven mejoras en el desempeño académico de los estudiantes, al observar cómo se resolvía un gran problema: su bajo aprendizaje en sólidos geométricos.

CAPITULO I: DISEÑO TEÓRICO

Jiménez y Larrea (2017) desarrollaron una tesis de pregrado enfocada en el uso adecuado de App Inventor para el aprendizaje de algoritmo en una muestra constituida por 133 estudiantes del Programa Nacional de Formación en Informática (PNFI) en Venezuela; la investigación de tipo descriptiva tuvo como resultados que el estudiante genera un mayor aprendizaje cuando diseña y crea su propio contenido en una aplicación. Además, un importante aporte de la misma es que el dispositivo más utilizado por el estudiante es el teléfono móvil. Este artículo científico, se relacionó con la investigación debido a que ambas plantean el uso de App Inventor, aplicación que otorga plantillas de contenido para facilitar su uso.

Quishpe (2020) realizó el artículo científico con el objetivo de diseñar una app móvil educativa que promueva y fomente mejoras en el proceso de enseñanza-aprendizaje en las operaciones con números enteros en estudiantes de educación básica regular. La investigación concluyó evidenciando la existencia del problema y diseñando la aplicación llamada MatEstudio, utilizando como mayor ventaja el fácil uso de App Inventor para el estudiante. La investigación se vinculó con este proyecto de investigación debido a que es utilizada en el área mencionada y en estudiantes de EBR.

Quispe (2020) realizó una investigación preexperimental y aplicada que evidenció como el uso de la plataforma GEOGEBRA impacta en el aprendizaje de cuerpos geométricos en la muestra en mención. Se relaciona directamente con la investigación, ya que tuvo la misma variable dependiente, pero utilizó una herramienta tecnológica distinta que justifica como el uso adecuado de la tecnología impacta positivamente en el aprendizaje del área de matemática.

Rivera (2020) realizó una investigación con el objetivo principal de determinar el desarrollo del pensamiento algorítmico de la muestra en mención a través de la aplicación del lenguaje de programación titulado SCRATCH, realizando una investigación aplicada con un grupo experimental y otro grupo de control. Al finalizar, concluyó que efectivamente el uso de SCRATCH si influye positivamente en la capacidad de resolver problemas del estudiante y en la toma de decisiones de los pasos que debe seguir para la resolución de problemas. Esta investigación se relacionó con esta tesis pues, aplica una herramienta tecnológica en un contenido curricular del área de matemáticas y además lo hace en estudiantes de sexto de primaria.

En el año 2018, la tesis doctoral realizada por Samaniego; plantea como principal objetivo demostrar la existencia de una influencia de forma positiva, entre ambas variables, para poder alcanzar el aprendizaje de competencias. La investigación fue experimental y tuvo dos grupos: control y experimental, distribuidos con veinte estudiantes cada grupo. El primer grupo realizó diversas actividades propias del aula tradicional, tanto en el aspecto teórico y práctica; en comparación al segundo grupo, denominado experimental, al cual se le aplicó la teoría del conectivismo, respaldados en el uso de un software. La conclusión final fue que, efectivamente el grupo experimental presentaba logros destacados por encima del grupo de control. La investigación se relaciona ampliamente con la actual, debido a que demuestra como Siemens, tiene una teoría precisa para respaldar el trabajo teórico de cualquier propuesta en este ámbito.

Cervera (2017) en su investigación aplicada, con el objetivo de potenciar el proceso de enseñanza de cuerpos geométricos mediante la plataforma ERUDITO que permite crear juegos con la ayuda de avatars y promover una competencia sana. El resultado de la investigación señaló que el 90% de estudiantes mejoró su aprendizaje en el tema en mención. La investigación en mención se relacionó ampliamente con el proyecto pues tuvo la misma población, una variable dependiente bastante parecida y utilizó una herramienta tecnológica.

El objetivo principal de la investigación fue potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en los estudiantes que conformaron la muestra, mediante el diseño de una aplicación a través de App Inventor, es por ello que resultaba primordial analizar la teoría que conforma la base de la investigación.

La teoría más importante que fue la base para la presente investigación fue la Teoría del Conectivismo desarrollada por George Siemens (2004), es importante mencionar que dicha teoría fue planteada y elaborada en un contexto en que la tecnología y virtualidad no tenían tanta presencia en la educación, pero es un gran referente para las diversas estrategias tecnológicas de la actualidad, el desarrollo del e-learning e investigaciones de la Web 2.0; debido a los diversos principios teóricos que posee. El conectivismo otorga a las diversas investigaciones un enfoque de las habilidades de aprendizaje y las tareas indispensables a realizar para generar el aprendizaje en una era digital. La Teoría del Conectivismo señala que el aprendizaje es un proceso continuo y cambiante que puede ocurrir en diferentes escenarios, incluyendo entornos tecnológicos y comunidades virtuales (Siemens, 2004).

La teoría del conectivismo, plantea ocho principios básicos.

De los cuales, los que principalmente se relacionaron y fueron la base de la presente estrategia de gamificación fueron el principio del aprendizaje que señala que este puede residir en artefactos no humanos, alimentar y mantener las conexiones, por eso es necesario para mejorar el aprendizaje continuo; el principio de la toma de decisiones es claramente un proceso de aprendizaje y finalmente el principio de seleccionar qué aprender y el significado de la información entrante.

Según el autor, el conectivismo es una teoría del aprendizaje diseñado para la época digital, sin embargo, existen varios autores, entre ellos Verhagen, afirman que se le debe considerar más una propuesta tecnológica, debido a que no se centra en el aprendizaje en sí sino en cómo llegar al aprendizaje, en que medios emplear y que camino a seguir, existe una frase que el propio Siemens utilizó: “*la tubería es más importante que el contenido que discurre por ella*” (Sobrino Morras, 2014). Esto explica porque supone una superación a teorías del aprendizaje anteriores como el constructivismo, que apuesta por una construcción del aprendizaje del educando, para Siemens, la clave está en cómo llegar a alcanzar ese aprendizaje y que medios o entornos utiliza, como conecta el aprendizaje con la web 2.0.

El conectivismo se basa en el análisis de los limitantes y desventajas de tres principales teorías del aprendizaje: conductismo, el cognitivismo y el constructivismo, para explicar el gran cambio y consecuencia positiva que el uso de la tecnología tiene sobre el actual estilo de vida que se tiene, que implica emplear la tecnología en el día a día, desde utilizar una app para pedir un taxi y desplazarnos, hasta una app de mensajería rápida para comunicarnos. La pregunta sería: ¿Cuál es el rol del docente en esta teoría?, una respuesta clara para Siemens es el docente debe orientar al educando a seleccionar fuentes confiables y fidedignas de información y a su vez analizar y ser capaz de identificar y elegir la información más relevante y fundamental, es decir, tener la actitud para seleccionar entre la información que es importante y la que no lo es. Por otro lado, el rol del estudiante se enfoca en analizar y sintetizar. Por tanto, el protagonista de la teoría del conectivismo es el estudiante. En esta teoría, además el educando empelará diversas competencias de forma transversal en el uso de tecnología (UCOL, 2022).

El aporte más relevante de la teoría conectivista en el contexto actual se ve claramente en el uso de los MOOC, clase invertida o *flipped classroom* y estrategias de gamificación. En el caso de las MOOC o *Massive Open Online Courses*, se centran en la difusión del contenido y su uso se ve claramente en el contexto universitario y en el contexto de

pandemia, en muchas instituciones de educación básica regular. Claramente, se conoce el concepto de gamificación, entiéndase a gamificación como el proceso de aplicación de actividades vinculadas al juego en entornos educativos para incentivar la interacción entre el educando y el aprendizaje de tipo colaborativo. El uso de la gamificación en la educación se ha potenciado cada vez más debido a la necesidad del entorno virtual que surgió en la pandemia del Covid-19, los docentes se encontraron en la necesidad de indagar y aplicar más herramientas de gamificación, todas basadas en la teoría del conectivismo. Cabe destacar que, no debemos confundir gamificación con juego, es cierto que la palabra gamificación proviene del inglés “game”, en su traducción al español “juego”; el concepto de gamificación implica más que jugar pues tiene la finalidad de generar aprendizaje abstracto y concreto en el educando, los elementos lúdicos no sirven para mejorar la actividad sino para convertirla más divertida (Rodríguez y Santiago, 2015).

Lo diseñado por Siemens, expresa que el objetivo es poder analizar todas las redes y conexiones que el estudiante puede explorar en el largo camino de alcanzar el aprendizaje, reiterando que no es que logré aprender sino el cómo lo va a realizar y que elementos virtuales empleará.

Según MINEDU (2016), un sólido o también conocido como cuerpo geométrico es una figura geométrica conformado por tres dimensiones estructuradas y observables (largo, ancho y alto), que ocupa un lugar en el espacio y, por lo tanto, un volumen. Por esta razón, se definen como tridimensionales.

Los poliedros, son cuerpos geométricos o sólidos, que se encuentran limitados por polígonos. Se clasifican en dos grupos: regulares e irregulares. Entiéndase por regulares a aquellos que tienen caras congruentes. En el caso de los poliedros irregulares, se cumple lo contrario, es decir una arista distinta a la medida de la altura (Andonegui Zavala, 2007).

En la presente investigación, se centra en el uso de medir lo observables es decir los desempeños, según el Currículo Nacional de nuestro país, la palabra desempeño se entiende como una descripción observable y específica de la competencia que el estudiante ha alcanzado, se evidencian en las acciones que el educando realiza en la búsqueda lograr la competencia. Sirven como soporte y ayuda al docente para realizar la planificación y la evaluación, que le permitirá darse cuenta que en un aula existen diversos niveles de desempeño académico. La competencia matemática se basa en el logro de diversas capacidades y desempeños (MINEDU, 2016).

Risco (citado por Sierra 2017) señala que el desempeño o rendimiento académico expresa de manera cuantitativa el aprendizaje alcanzado por los educandos. Importante señalar que, Requena (1998) expresó que el rendimiento o desempeño académico es obtenido mediante el esfuerzo del estudiante, incluyendo sus horas que invierte en estudiar, de su propia concentración y repaso permanente de un tema específico.

Gutiérrez y Montañez (2012) señalaron que el desempeño académico o rendimiento escolar se puede definir como el nivel de conocimientos del estudiante, que puede ser cuantificable a través de una calificación numérica, en nuestro país está en el rango del 0 al 20 e indican más bajo y el más alto rendimiento académico, respectivamente.

Finalmente, Adell (2002), señala que el desempeño académico está conformado por un grupo o conjunto de variables como la personalidad, las actitudes, la misma inteligencia, el contexto y la motivación en donde los docentes se convierten en el guía o ejemplo para lograr el logro esperado e incluso el destacado, expresado en las notas con mayor puntaje y en la propia satisfacción del estudiante.

Algunos términos básicos fueron: estándar, según el Currículo Nacional es el nivel de desarrollo de la competencia que adquiere el estudiante conforme avanza en cada grado de la educación básica; una característica básica del estándar de aprendizaje es que es holístico, es decir se enfoca en las capacidades que el estudiante aplica frente a situaciones reto. Otro término importante y presente a lo largo de la investigación es competencia, comprendida como el conjunto de capacidades que tiene el educando y le permite alcanzar un objetivo en una situación específica, comportándose de forma pertinente y valores (MINEDU, 2016).

Así mismo, el término clave es aplicación móvil, existen innumerables autores al respecto, entre ellos (Lutty, 2014), quién señala que una aplicación (también llamada app) es un programa informático diseñado para hacer más fácil una tarea en un dispositivo móvil o tableta. Es importante mencionar que, todas las aplicaciones se definen como programas, pero no todos los programas se pueden afirmar que son aplicaciones.

Medina (2018) engloba y clasifica las aplicaciones móviles según la necesidad que satisfacen y usuarios que pueden llegar a descargarlas.

Un término fundamental sería Tecnología de Información y Comunicación (TIC), muy extenso en su significado debido a todo lo que abarca, pero define a cualquier servicio o producto que almacene, recupere, transmita o reciba información en forma digital, entendiéndose también aquí a los dispositivos electrónicos. Involucra tres medios: informática, microelectrónica y telecomunicaciones; relacionadas de manera interactiva e interconexiónadas.

MIT App Inventor (2012) define a App Inventor, como un entorno libre que fomenta e incentiva la creación de contenido por parte del usuario, es decir un espacio de programación visual de fácil acceso y uso, pues en su público incluye niños y permite diseñar aplicaciones funcionales para dispositivos móviles, tabletas y otros dispositivos (MIT App Inventor, 2012).

CAPÍTULO II. MÉTODOS Y MATERIALES.

En primer lugar, la investigación definió cuál sería el paradigma a seguir, de tipo positivista evidencia un conocimiento científico medible, comprobable y basada en la experiencia de la muestra de estudio. En el presente estudio se midió el nivel de aprendizaje de sólidos geométricos y describió lo evidenciable con respecto al diseño de la aplicación App Inventor (Ramos, 2017).

Se trabajó con un enfoque cuantitativo y un método de tipo no experimental, una investigación básica con nivel descriptiva propositiva, resaltando que su objetivo fue diseñar una aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer grado de secundaria durante el presente año 2023. Es así que, se recaudó toda la información importante, de forma concisa, y se encontró una probable solución.

Diagrama:



Leyenda:

M: Estudiantes de primer año de secundaria de una I.E. – Chiclayo 2023

Ox: Aprendizaje de sólidos geométricos

P: Diseño de una aplicación móvil educativa a través de App Inventor

La población estuvo conformada por todos los estudiantes de primer grado de secundaria de la Institución Educativa Privada CIMA - JLO, la cual en total cuenta con siete secciones de primero, entre el turno mañana y tarde, un total de 215 estudiantes; distribuidas en dos secciones turno mañana y dos secciones turno tarde. En el caso de esta investigación, se seleccionó a la muestra mediante un muestreo no probabilístico intencional, pues se seleccionaron dos aulas, por tener mayor acceso a los estudiantes, estuvo conformada por 62 educandos de entre 12 y 13 años. Algunos criterios fueron: la homogeneidad, pues el grupo de evaluados son del mismo grado de nivel secundario, mismo rango de edad y ambos sexos, son estudiantes matriculados en la Institución Educativa Privada CIMA, sede José Leonardo Ortiz y pertenecientes al turno tarde y participaron de la prueba de forma virtual durante la sesión de aprendizaje de reforzamiento, que llevan los estudiantes mediante Google Meet, durante el primer bimestre del año escolar; la conexión a la red de internet fue fundamental pues se difundió un “Google Forms” para la evaluación. Finalmente, los estudiantes en mención evidenciaron los problemas.

Tabla 1

Operacionalización de variables

VARIABLES	TEORÍA CIENTÍFICA	DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTO	ESCALA Y VALORES	RANGOS
Diseño de una aplicación móvil educativa a través de App Inventor	Teoría del Conectivismo de George Siemens (2004)	TIC	Hardware Software Dispositivo móvil Internet			
		Características	Finalidad didáctica Interactivo Facilidad de uso Accesibilidad			<ul style="list-style-type: none"> • Baja: 0 puntos – 10 puntos • Media: 11 puntos – 14 puntos • Alta: 15 puntos – 17 puntos
	El aprendizaje es un proceso continuo y cambiante que ocurre en diferentes	Funciones Medios Didácticos	Motivadora Lúdica Innovadora Simulador	Cuestionario de sólidos geométricos	1: Correcto 0: Incorrecto	

Aprendizaje de sólidos geométricos

escenarios, incluyendo comunidades virtuales y entornos tecnológicos. El objetivo es que el educando cree una red de conocimiento que lo lleve a formar una ciudadanía digital, dónde sea capaz de seleccionar información relevante.

Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones.

Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas.

Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio.

Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas

Relaciona elementos y propiedades de los cuerpos a partir de fuentes de información, y expresarlos en modelos basados en prismas y cuerpos de revolución.

Expresa de manera gráfica la descripción de cuerpos basados en prisma y cuerpos de revolución.

Halla el área y volumen de prisma y cuerpos de revolución empleando unidades convencionales o descomponiendo formas geométricas cuyas medidas son conocidas, usando recursos gráficos y otros.

Plantea conjeturas respecto a la variación del área y volumen en prisma y cuerpos de revolución.

- **Muy alta:**
18 puntos – 20 puntos

La agrupación y análisis de cifras se basó en la muestra de análisis, donde se analizó el aprendizaje de sólidos geométricos. Se empleó la prueba como técnica de evaluación, cuya estructura estuvo agrupada en 10 ítems, organizados en los desempeños de la competencia matemática: resuelve problemas de movimiento, forma y localización: (Ver Anexo N° 02).

- Halla el área y volumen de prisma y cuerpos de revolución empleando unidades convencionales o descomponiendo formas geométricas cuyas medidas son conocidas, usando recursos gráficos y otros.
- Plantea conjeturas respecto a la variación del área y volumen en prisma y cuerpos de revolución.
- Expresa de manera gráfica cuerpos basados prisma y cuerpos de revolución.
- Relaciona elementos y propiedades de los cuerpos a partir de fuentes de información, y expresarlos en modelos basados en prismas y cuerpos de revolución.

Cabe mencionar que, en base al criterio de juicio de expertos de tres profesionales, que reúnen el perfil vinculado al área de matemática y educación, la calificación del instrumento fue de nivel alto, con un promedio general de 0.977. El Cuestionario de sólidos geométricos agrupó los criterios más importantes, al tener coherencia, claridad y relevancia; por lo tanto, pudo ser aplicado en la muestra en mención. Es importante señalar que se aplicó la prueba piloto y el análisis estadístico de Kr-20 obteniendo como resultado de 0.923, concluyendo así que el instrumento era confiable y apto para ser aplicado.

En primer lugar, se procedió a elaborar el cuestionario en mención, basados en poder medir lo observable, es decir los desempeños de las capacidades que comprenden la competencia matemática: resuelve problemas de movimiento, forma y localización; es así que se estructuró de la siguiente manera: cinco preguntas para el desempeño número uno; dos problemas que responden al número dos; de la misma forma, dos preguntas para el desempeño número tres.

En segundo orden, se contactó con los directivos y coordinadora académica de la Institución Educativa CIMA, para que otorgue el permiso y aplicar el instrumento dos aulas conformadas por 62 estudiantes de primer año de secundaria turno tarde. Se logró el contacto directo con la muestra para la evaluación durante una sesión de aprendizaje de reforzamiento, que los estudiantes llevan mediante Google Meet, dos días a la semana en las mañanas; es así que, se procesó la información con la finalidad de elaborar el presente informe de

investigación. El cuestionario contaba con el consentimiento informado y la Institución solicitó que su nombre no aparezca en el título de la investigación, por temas institucionales.

En tercer orden, se realizó una entrevista a la Coordinadora Académica de la Institución, quién consideró que era importante realizarlo en el turno tarde, pues se observaban muchas falencias en los estudiantes al no contar con una adecuada base en el aprendizaje de las competencias matemáticas, según el resultado de las diversas pruebas de ingreso que ellos rinden antes de ingresar a estudiar.

La unidad de análisis estuvo conformada por adolescentes, es por ello que se cumplió el principio fundamental y necesario de la responsabilidad ética, además se realizó la interpretación, depuración y procesamiento de datos. Además, la interpretación se realizó sin manipulación de los datos obtenidos y de forma totalmente objetiva. Se empleó Libro de Excel.

CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

1.1. Resultados

Este apartado comprende la presentación y discusión de resultados relacionándose directamente con los objetivos específicos. El objetivo específico fue medir el aprendizaje de sólidos geométricos mediante la aplicación del Cuestionario de Sólidos Geométricos realizado a 62 estudiantes de primer año de secundaria de la Institución Educativa Privada CIMA.

Tabla 2

Nivel del aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P. – Chiclayo 2023.

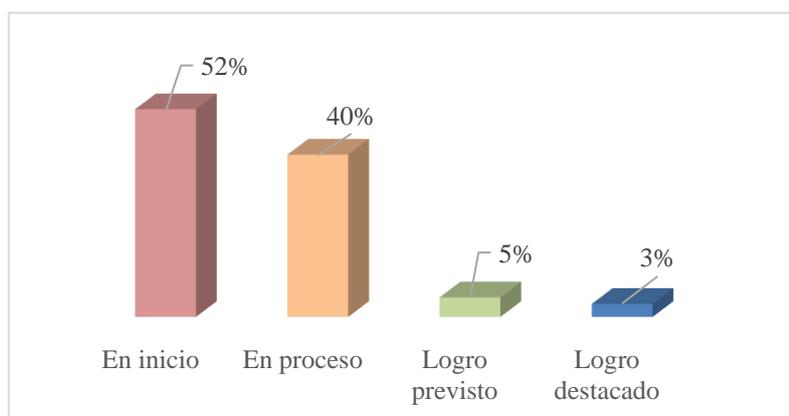
VALORACIÓN CUANTITATIVA	VALORACIÓN CUALITATIVA	ESTUDIANTES	%
0 a 10	En inicio	32	52%
11 a 14	En proceso	25	40%
15 a 17	Logro previsto	3	5%
18 a 20	Logro destacado	2	3%
	Total	62	100%

Nota: Se evidencia el nivel de desarrollo actual de la competencia matemática global. Fuente: Análisis de datos del instrumento de recolección de información empleado.

En la tabla 2 y figura 1, se evidencia que, con respecto a la competencia resuelve problemas de movimiento forma y localización, de los 62 estudiantes el 52% se encontró en un nivel inicio y el 40% en nivel proceso, lo que equivale a decir que el 92% no logró el nivel especificado para el ciclo académico que cursa. Solo el 3% se ubicó en el nivel destacado.

Figura 1

Nivel del aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P. – Chiclayo 2023.



Nota: Se evidencia el nivel de desarrollo actual de la competencia matemática global. Fuente: Análisis de datos del instrumento de recolección de información empleado.

Para identificar las brechas educativas (detalladas en la parte denominada discusión) en los estudiantes de primer grado de la I.E.P. CIMA, se midieron, en primer lugar, el nivel desarrollado en cada una de las capacidades que conforman la competencia matemática. Así, estas se presentan de la manera siguiente: 1) Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo; 2) Argumenta afirmaciones sobre las relaciones numéricas y las operaciones; 3) Comunica su comprensión sobre los números y las operaciones; y, 4) Traduce cantidades a expresiones numéricas.

Tabla 3

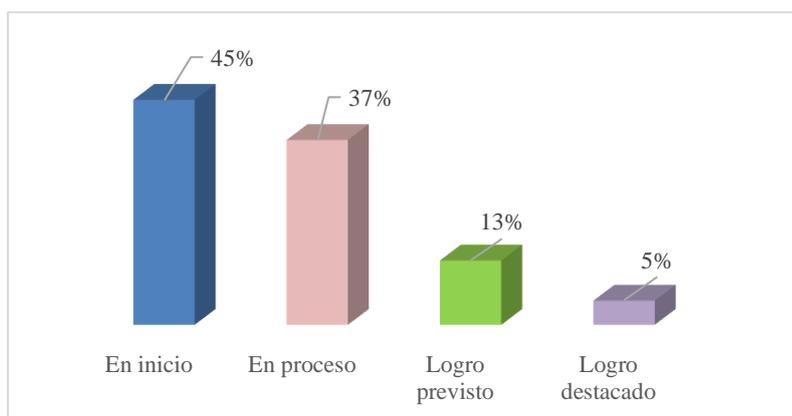
Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio los estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P.

VALORACIÓN CUANTITATIVA	VALORACIÓN CUALITATIVA	ESTUDIANTES	%
0 a 10	En inicio	28	45%
11 a 14	En proceso	23	37%
15 a 17	Logro previsto	8	13%
18 a 20	Logro destacado	3	5%
Total		62	100%

Nota: Se evidencia el análisis estadístico de la capacidad matemática 1. Fuente: Análisis de datos del instrumento de recolección de información empleado.

Figura 2

Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio los estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P.



Nota: Se evidencia el análisis estadístico de la capacidad matemática 1.
Fuente: Análisis de datos del instrumento de recolección de información empleado.

En la tabla 3 y figura 2, se evidencia que, de los 62 estudiantes, con respecto a la capacidad, Usa estrategias y procedimientos para medir y orientarse en el espacio, el 45% se encontró en un nivel inicio y el 37% en nivel proceso lo que equivale al 82% que lo logró el nivel de logro adecuado. Solo el 5% en logro destacado.

Tabla 4

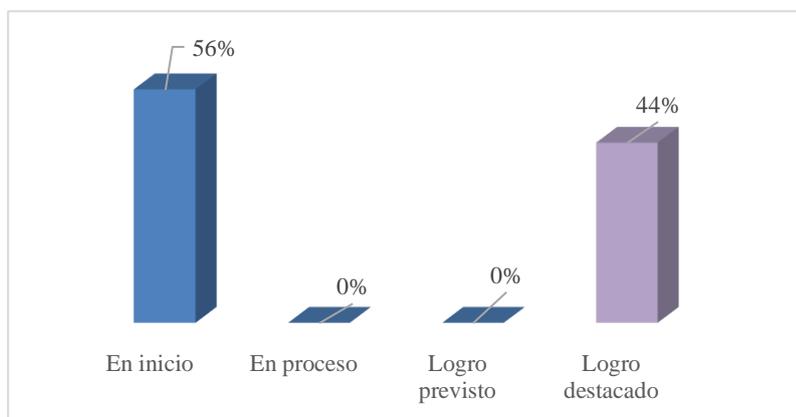
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas los estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P.

VALORACIÓN CUANTITATIVA	VALORACIÓN CUALITATIVA	ESTUDIANTES	%
0 a 10	En inicio	35	56%
11 a 14	En proceso	0	0%
15 a 17	Logro previsto	0	0%
18 a 20	Logro destacado	27	44%
Total		62	100%

Nota: Se evidencia el análisis estadístico de la capacidad matemática 2. *Fuente:* Análisis de datos del instrumento de recolección de información empleado.

Figura 3

Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas los estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P.



Nota: Se evidencia el análisis estadístico de la capacidad matemática 2.
Fuente: Análisis de datos del instrumento de recolección de información empleado.

En la tabla 4 y figura 3, se evidencia que, con respecto a la capacidad argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, de los 62 estudiantes el 56% se encontró en un nivel inicio y el 44% en logro destacado.

Tabla 5

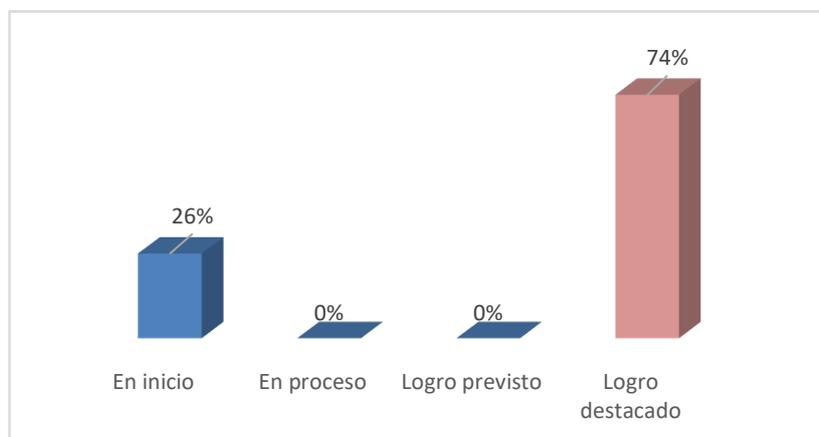
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas los estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P.

VALORACIÓN CUANTITATIVA	VALORACIÓN CUALITATIVA	ESTUDIANTES	%
0 a 10	En inicio	60	97%
11 a 14	En proceso	0	0%
15 a 17	Logro previsto	0	0%
18 a 20	Logro destacado	2	3%
Total		62	100%

Nota: Se evidencia el análisis estadístico de la capacidad matemática 3. *Fuente:* Análisis de datos del instrumento de recolección de información empleado.

Figura 4

Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas en los estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P.



Nota: Se evidencia el análisis estadístico de la capacidad matemática 3.
Fuente: Análisis de datos del instrumento de recolección de información empleado.

En la tabla 5 y figura 4 se evidencia, con respecto a la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, que, de los 62 estudiantes, el 97% se encontró en un nivel inicio y el 3% en logro destacado.

Tabla 6

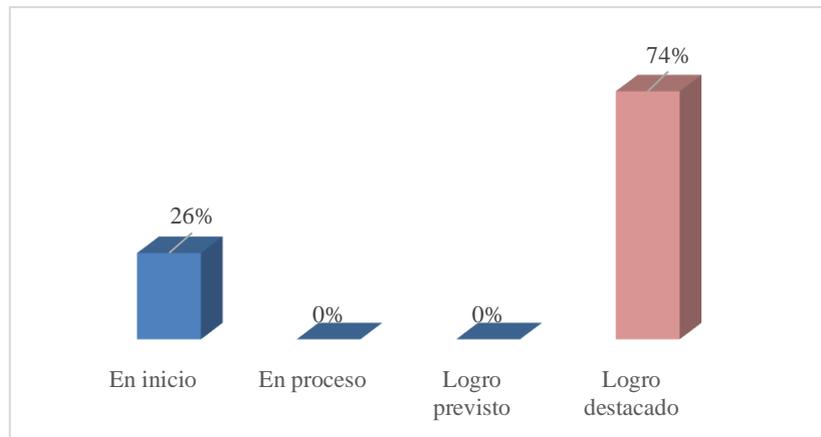
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones los estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P.

VALORACIÓN CUANTITATIVA	VALORACIÓN CUALITATIVA	ESTUDIANTES	%
0 a 10	En inicio	16	26%
11 a 14	En proceso	0	0%
15 a 17	Logro previsto	0	0%
18 a 20	Logro destacado	46	74%
Total		62	100%

Nota: Se evidencia el análisis estadístico de la capacidad matemática 4. *Fuente:* Análisis de datos del instrumento de recolección de información empleado.

Figura 5

Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones los estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P.



Nota: Se evidencia el análisis estadístico de la capacidad matemática 4. Fuente: Análisis de datos del instrumento de recolección de información empleado.

En la tabla 6 y figura 5, se evidencia que, con respecto a la capacidad comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, de los 62 estudiantes el 26% se encontró en un nivel inicio y el 74% en logro destacado.

Con respecto al objetivo N° 03: determinar las características de la aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos; se detalla de la siguiente manera:

Tabla 7

Validar la propuesta de aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P. – Chiclayo 2023.

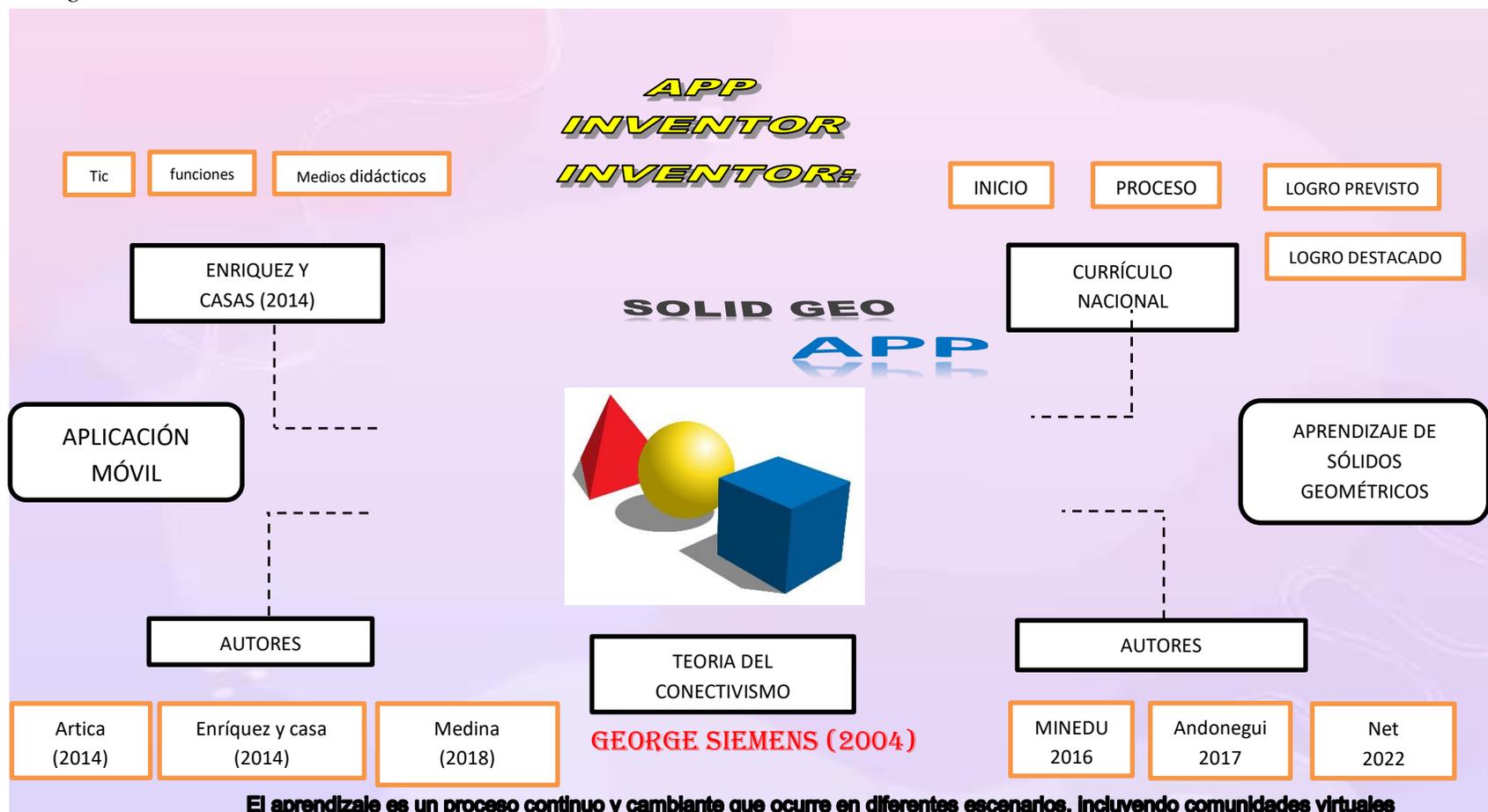
Nº	DATOS DEL VALIDADOR	GRADO ACADÉMICO	PUNTAJE
01	Medina Gamonal Karen Kateriny	Magíster	86.25%
02	Sánchez García Dolores	Doctor	100%
03	Acosta Santisteban Ivan	Magíster	100%
TOTAL			286.25%
ÍNDICE DE EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA (PROMEDIO)			95.42%

Nota: Se evidencia el porcentaje ofrecido por los validadores. Fuente: Análisis de datos obtenidos en las fichas de validación.

Se observó que, la validación de la propuesta tuvo un índice del 95%. Especificando que esta logrará.

Figura 6

Modelo teórico de la propuesta para potenciar la competencia Resuelve problemas de forma, movimiento y localización en los estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P.



Nota: Se evidencian los procesos de la propuesta para potenciar la competencia Resuelve problemas de movimiento, forma y localización en los estudiantes de primer año de secundaria de una I.E.P. Fuente: Elaboración propia.

El diseño de una app móvil a través de App Inventor, en esta ocasión se realizó el diseño de una App titulada: “Solid Geo App”, tiene como fundamento teórico principal la Teoría del Conectivismo desarrollada por George Siemens (2004), que si bien es cierto fue desarrollada en un contexto en que la tecnología y virtualidad no tenían tanta presencia en la educación, es un gran referente para el uso de aplicaciones por los principios que señala como base de su teoría (Siemens, 2004).

Dicha teoría tiene ocho principios básicos que respaldan la presente investigación y propuesta, como principales entre ella: “El aprendizaje puede residir en artefactos no humanos, alimentar y mantener las conexiones es necesario para facilitar el aprendizaje continuo, la toma de decisiones es un proceso de aprendizaje en sí mismo y seleccionar qué aprender y el significado de la información entrante, es visto a través de los lentes de una realidad cambiante”.

Cabe destacar también el importante aporte de diversos autores como Sobrino Morras (2014), Vergham (2006) y UCOL (2022), que profundizan en señalar que esta teoría clara totalmente cuál es el rol del docente, el cual debe orientar al educando a alcanzar y lograr formar una adecuada ciudadanía digital, dónde desarrolle la habilidad para elegir entre la información que es importante y la que no lo es, emplear adecuadamente los diversos entornos, herramientas y aplicaciones digitales que se encuentran disponibles. Por tanto, el punto de partida del conectivismo es el estudiante. En esta teoría, además el educando empelará diversas competencias de forma transversal en el uso de tecnología

Forma parte del respaldo teórico el desempeño académico hace referencia a las evaluaciones que se aplican a los estudiantes para verificar su comprensión en temas de estudio como resultado cuantitativo (notas de 0 a 10, de 0 a 20 o 0 a 100%; dependiendo el Currículo Nacional de cada país), agrupando el resultado en cuatro etapas conocidas y respaldadas en el Currículo Nacional. El desempeño académico es la relación existente entre el logro obtenido y el esfuerzo realizado por el educando para obtener dicho resultado. Cabe destacar que, el estudiante requiere de ciertas habilidades, hábitos y destrezas para afrontar su objetivo de aprendizaje; a su vez el desempeño académico no solo se puede expresar de manera cuantitativa, sino que está determinado por la adquisición de competencias y capacidades, que permiten al estudiante enfrentarse favorablemente a su entorno, conforme culmina cada ciclo académico. Todo ello basado en el Currículo Nacional (2016) de nuestro país.

Finalmente, y respecto al tercer objetivo específico, las características que debe tener el diseño de la app móvil educativa a través de App Inventor, y que permitirá potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en la muestra de análisis, se diseñó una app para comprobar el fácil uso de App Inventor, fue denominada: “Solid Geo APP”, se propone llevar a cabo durante la asignatura de Geometría y ser el producto académico del tercer bimestre escolar. Se planteó, realizar el avance y proceso de su diseño durante las 10 semanas que conforman este bimestre, claramente demostrará el uso no solo de contenido sino de competencias y capacidades en el educando, que será capaz de crear sus propios problemas contextualizados a la realidad de la mano del uso de competencias digitales.

El diseño de diversas aplicaciones en el aula, permitirá que todos los educandos retroalimenten y repasen lo aprendido en aula, al poder intercambiar, mediante código QR sus aplicaciones, creadas en App Inventor; es importante señalar que, para crear la aplicación, se debe acceder al sitio web: <https://appinventor.mit.edu/> ; de fácil acceso desde Google.

Es así como se inicia el proceso, empleando un correo Gmail, a continuación, dándole clic a la opción “Crear aplicación” y luego, seleccionando el idioma de preferencia para iniciar a trabajar en la creación de la App.

Se puede seleccionar la opción de un tutorial, acorde a la necesidad del usuario, o ir directamente a la creación de la App; se recomienda tener un nombre para la aplicación e imagen con el logo, para ello los estudiantes pueden emplear sitios web con los que están muy familiarizados, como: Canva, Gennially o incluso un logo elaborado en Power Point o Google Presentaciones, pero descargado en formato png.

La App diseñada en la investigación y de prueba para demostrar lo sencillo y rápido que es, se tituló: “Solid Geo App”, el sistema de programación que emplea es sencillo, práctico e interactivo, no existe la necesidad de contar con un soporte tecnológico o apoyo externo.

Según la investigación de Posada (2008), una de las aplicaciones más sencillas para la creación de apps para dispositivos móviles de sistema operativo Android, pues está dirigido a todo el público en general, incluyendo niños. Esta herramienta tecnológica promueve la creación de una aplicación propia y además el uso de otras aplicaciones con solo compartir el entorno mediante enlace drive o colocando el código. Puede instalarse fácilmente en cualquier dispositivo Android.

El usuario puede compartir su aplicación mediante el código QR o cómo si fuera un archivo, que fácilmente puede enviar por correo o WhatsApp, o subirle al entorno de Google

Drive, y de inmediato el usuario que lo recibe, puede simplemente descargarlo e iniciar su uso.

De inmediato, se puede acceder a la aplicación creada por el estudiante, mediante el dispositivo móvil con sistema Android, la App que se descarga tiene el logo y nombre que el estudiante eligió, promoviendo así en él, que sienta valorada su creatividad y desarrolle su autonomía.

Una característica clave de la propuesta, es la facilidad de uso de la aplicación como creador o usuario de la misma, lo cual permite que los estudiantes muestren interés, curiosidad, aciertan y en ocasiones se equivocan, pero lo toman como un error – aprendizaje, convirtiéndose en un incentivo del aprendizaje. El estudiante podrá crear los problemas que desee y compartir con sus compañeros su propia App. Los participantes son estudiantes de primer año de secundaria de la institución en mención y el docente del área de matemática. La aplicación será diseñada a la libre creatividad del educando y será su producto académico a lo largo del tercer bimestre del año escolar, incluye la retroalimentación en cada pregunta y señalar si es correcta o incorrecta.

Es así como, la propuesta se determinó viable para ser ejecutada en la I.E., pues los estudiantes cuentan con señal de internet en sus hogares y en la misma I.E.P. En cada sesión, el estudiante se irá familiarizando con el uso de la aplicación y los diversos recursos que ofrece. Es indispensable que docentes y estudiantes se relacionen en entornos digitales para así lograr potenciar su aprendizaje y la motivación en las competencias matemáticas. Los recursos educativos virtuales planteados se determinaron en función a lo que los mismos estudiantes conocen: Canva, App Inventor, Google Meet, Google Drive y WhatsApp. El uso de App Inventor utilizará una metodología activa, mediante el uso de la tecnología y herramientas propias del entorno digital.

El estudiante objeto de estudio interviene en la propuesta en su horario de clases y reforzamiento, en la asignatura de Geometría, por lo tanto, su asistencia será evaluada por el docente y será el producto académico del tercer bimestre del año escolar. Así mismo, el docente considerará la predisposición y participación del estudiante, en uno de los indicadores que compone los desempeños de evaluación de la asignatura: actitud ante el área. Al culminar el producto académico, el estudiante se sentirá motivado y recibirá constante retroalimentación en cada sesión de aprendizaje, alcanzando así mejorar su aprendizaje en sólidos geométricos.

La propuesta fue sometida a juicio de expertos, en dónde participaron tres expertos: un docente de matemática nivel secundario, un magister en investigación educativa y un magister de ingeniería de sistemas, quienes consideraron que la propuesta era viable y apta, con ligeras recomendaciones y observaciones que fueron levantadas para poder presentarse en el desarrollo del presente Informe Final.

1.2. Discusión

La presente investigación tuvo como objetivo diseñar una aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos. Para lograrlo se enmarcó dentro del paradigma de investigación cuantitativo, con diseño descriptivo-propositivo. El instrumento de recolección de datos fue un instrumento validado y con confiabilidad comprobada. Todo lo anterior, enmarcado en los preceptos del Diseño Curricular de Educación Básica Regular (CNEB, 2016).

En cuanto al primer objetivo específico: Medir el nivel de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P. – Chiclayo 2023, se pudo identificar que el 52% de educandos se ubicaron en el nivel de logro inicio, mientras que el 40% en proceso, solo el 3% en logro destacado. Desde esta perspectiva, los educandos que formaron parte de la muestra se ubicaron en un nivel inferior de aprendizaje de sólidos geométricos con respecto al nivel de su grado y ciclo. Es decir, no lograron desarrollar los desempeños: hallar el área y volumen de prisma y cuerpos de revolución empleando unidades convencionales o descomponiendo formas geométricas cuyas medidas son conocidas, usando recursos gráficos y otros; plantea conjeturas respecto a la variación del área y volumen en prisma y cuerpos de revolución; expresa de manera gráfica cuerpos basados prisma y cuerpos de revolución y relaciona elementos y propiedades de los cuerpos a partir de fuentes de información y expresarlos en modelos basados en prismas y cuerpos de revolución.

Los resultados obtenidos coincidieron con los ofrecidos por Quishpe (2020), quien, en su estudio realizado en Ecuador, identificó que el 70.9% de los educandos que formaron parte de su muestra, no lograron el nivel adecuado para su edad y ciclo académico en la competencia matemática evaluada. Es decir, no alcanzaron el nivel 2, por lo que se situaron en un nivel básico. Asimismo, coincide con Quispe (2020), quien, en su trabajo desarrollado en Huancavelica, determinó que el 100% de los estudiantes de tercer grado de secundaria

que formaron parte de su muestra, alcanzaron resultados por debajo de lo exigido por el MINEDU (2016).

Por otro lado, Rivera (2020), dio a conocer que el 91.67% de discentes se ubicaron en el nivel bajo y medio respecto a la competencia matemática evaluada en su trabajo de investigación. La realidad fue preocupante, pues solo un estudiante se ubicó en el nivel de logro adecuado. Asimismo, Samaniego (2018), aportó resultados que fueron similares al de este trabajo. Así, se evidenció que el grupo experimental que formó parte de su muestra se ubicó en el nivel proceso: 55%, y en el nivel inicio: 45%, por lo que se puede evidenciar que estos no lograron la competencia matemática evaluada. Por otro lado, Cervera (2017), en su trabajo de investigación, identificó que el 66.67% se ubicó en el nivel inicio, mientras que el 26.67% en el nivel proceso. Es decir, el 93.34% no logró los niveles de logro mínimos.

Los resultados obtenidos en este trabajo de investigación, solo confirmaron que, de alguna manera, las metodologías empleadas en la enseñanza de la matemática en la I.E.P. donde se sitúa este trabajo de investigación, no son las adecuadas, señalando como un factor principal la poca base con la que los estudiantes egresan del nivel primario, sobre todo si consideramos la época de aislamiento social causado por la pandemia de la COVID-19. Por tanto, fue una necesidad urgente para ser atendida por los docentes, quienes debieron buscar y capacitarse en nuevas estrategias vinculadas al uso de herramientas tecnológicas adecuadas, que permitan al educando explorar su creatividad y autonomía. Lo anterior teniendo en cuenta que la mayoría de educandos, en la actualidad, dominan con facilidad el manejo de teléfonos, tabletas y computadoras. Estos resultados fueron, como ya se ha explicado, corroborados por los antecedentes que se citaron.

Tabla 8

Respuesta correctas e incorrectas del examen de matemática aplicado a los estudiantes de una I.E.P.

N° DE PREGUNTA	CORRECTAS		INCORRECTAS		CAPACIDAD	N° DE ESTUDIANTES
	n	%	n	%		
P1	24	39%	38	61%	Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo	62
P2	50	81%	12	19%		62
P3	26	42%	36	58%		62
P4	30	48%	32	52%		62
P5	39	63%	23	37%		62
P6	42	68%	20	32%	Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	62
P7	41	66%	21	34%		62
P8	31	50%	31	50%	Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	62
P9	10	16%	52	84%		62
P10	46	74%	16	26%	Modela objetos con sus formas geométricas y sus transformaciones	62

Nota: Se evidencian las respuestas correctas e incorrectas por pregunta. Fuente: Análisis de datos del instrumento de recolección de información empleado.

En la tabla 8, se puede evidenciar que en cuanto a la capacidad Usa estrategias y procedimientos de estimación y cálculo: p1, p2, p3, p4 y p5, los educandos no han logrado desarrollar el nivel mínimo exigido para su edad y ciclo académico. Es decir, no logró relacionar elementos y propiedades de los cuerpos a partir de fuentes de información, y expresarlos en modelos basados en prismas y cuerpos de revolución. Para cerrar brechas el estudiante tiene que tener la habilidad emplear unidades convencionales o descomponiendo formas geométricas cuyas medidas son conocidas, usando recursos gráficos y otros. Por tanto, no logró el nivel de desempeño demandado para su ciclo académico; solo ha desarrollado algunos aspectos de lo exigido en el ciclo VI. Lo anterior, permitió establecer que el nivel de conocimientos desarrollados, en su mayoría, son los exigidos para el ciclo V, habiendo un desfase por subsanar.

En cuanto a la capacidad Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas, desarrolladas en las preguntas 6 y 7, se observa que casi el 70% de educandos respondieron de manera incorrecta a las preguntas propuestas para medir el desarrollo de la capacidad en cuestión. Por tanto, estos no han desarrollado los criterios especificados para el ciclo VI, pero han tenido nociones básicas para estas, por lo que se podría deducir que estos conocen aspectos básicos propios de estudiantes de cuarto, quinto y sexto de primaria; es decir, el

ciclo VI. para cerrar brechas el estudiante tiene que plantear conjeturas respecto a la variación del área y volumen en prisma y cuerpos de revolución.

La capacidad Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas, evaluadas a través de las preguntas 8 y 9, el 84% de educandos resolvieron de manera pertinente dichas preguntas, por lo que se deduce que la mayoría logró desarrollar el nivel adecuado para su edad y ciclo académico. En cuanto al pequeño porcentaje que no alcanzó el nivel de logro adecuado. Para cerrar brechas, el estudiante tiene que saber expresar de manera gráfica cuerpos basados prisma y cuerpos de revolución.

En cuanto a la competencia Modela objetos con sus formas geométricas y sus transformaciones, formulada solo en la pregunta 10, los estudiantes no lograron el nivel previsto, pues el 74% erro en sus respuestas, solo el 26% desarrolló los ejercicios de manera adecuada. Para cerrar brechas el estudiante debe justificar sus modelaciones basadas en prismas y cuerpos de revolución mediante ejemplos y propiedades geométricas. Sin embargo, no se podría especificar exactamente el porqué, puesto que tendría que argumentar, pero no hay forma de especificarla en una prueba escrita de la magnitud que aquí se propuso.

Considerando los resultados anteriores, se realizó un análisis de brechas, teniendo en cuenta, en primer término, el estándar de aprendizaje considerando para el VI ciclo de aprendizaje. Este fue comparado con el nivel V, puesto que los educandos están recién en primer grado de secundaria (MINEDU, 2016, p. 74):

Tabla 9

Brecha académica según el estándar del V y del VI ciclo.

CAPACIDAD	ESTÁNDAR V	ESTÁNDAR VI	BRECHA
Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas en los que modela características y datos de ubicación de los objetos a formas bidimensionales y tridimensionales, sus elementos, propiedades, su movimiento y ubicación en el plano cartesiano 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas en los que modela características de objetos mediante prismas, pirámides y polígonos, sus elementos y propiedades, y la <u> semejanza y congruencia de formas geométricas </u>; así como la ubicación y movimiento mediante coordenadas en el plano cartesiano, mapas y planos a escala, y transformaciones. 	
Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none"> Describe estas formas reconociendo ángulos rectos, número de lados y vértices del polígono, así como líneas paralelas y perpendiculares. Identifica formas simétricas y realiza traslaciones, en cuadrículas. Así también elabora croquis, donde traza y describe desplazamientos y posiciones, usando puntos cardinales y puntos de referencia. Usa lenguaje geométrico. 	<ul style="list-style-type: none"> Resuelve problemas en los que modela características de objetos mediante prismas, pirámides y polígonos, sus elementos y propiedades. La semejanza y congruencia de formas geométricas Expresa su comprensión de las formas congruentes y semejantes, la relación entre una forma geométrica y sus <u> diferentes perspectivas </u>; usando dibujos y construcciones. 	1 ciclo académico
Usa estrategias y procedimientos para orientarse en el espacio	<ul style="list-style-type: none"> Emplea estrategias y procedimientos para trasladar y construir formas a través de la composición y descomposición. Mide la longitud, superficie y capacidad de los objetos Usa unidades convencionales y no convencionales, recursos e instrumentos de medición 	<ul style="list-style-type: none"> Clasifica prismas, pirámides, polígonos y círculos, según sus propiedades. Selecciona y emplea estrategias, procedimientos y recursos para determinar la longitud, área o volumen de formas geométricas en unidades convencionales Construye formas geométricas a escala. 	
Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas	<ul style="list-style-type: none"> Elabora afirmaciones sobre las figuras compuestas Relaciona una forma tridimensional y su desarrollo en el plano Explica con ejemplos concretos y gráficos. 	<ul style="list-style-type: none"> Plantea afirmaciones sobre la semejanza y congruencia de formas, entre relaciones entre áreas de formas geométricas <u> Justifica </u> mediante ejemplos y propiedades geométricas 	

Nota: Se evidencia la brecha educativa de los estudiantes de la muestra. Fuente: Adaptado del MINEDU, 2016.

A partir del análisis realizado, la tabla 9 permite evidenciar que la brecha académica de la muestra que formó parte de este estudio es de un ciclo académico. Es decir, desarrollaron desempeños que se correspondían con los del V ciclo. Esto puede deberse a factores distintos, pero, específicamente, son estragos de la pandemia COVID-19.

Por otro lado, se logró diseñar y validar una aplicación elaborada mediante App Inventor que buscó potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en los estudiantes de primer año de secundaria de la I.E.P. CIMA, comprobando así que App Inventor es de fácil uso para el educando y le permite emplear su creatividad de manera libre. Al respecto, Jiménez y Larrea (2017), proporcionó una alternativa de solución basada, como en este estudio, en el App Inventor. Del mismo modo, Quishpe (2020), que diseñó el MatEstudio, diseñada en App Inventor, identificó que, su propuesta era de fácil uso y permitía mejorar los aprendizajes matemáticos en la muestra. Por tanto, su estudio coincidió de manera directa con lo que aquí se pretendió proponer.

Por otro lado, también se relacionó con Quispe (2022), pues propuso aplicar la plataforma virtual GEOGEBRA, los resultados demostraron que esta funcionó de manera pertinente. Al mismo tiempo, Rivera (2020), uso de SCRATCH como medio para desarrollar aprendizajes matemáticos, alternativa que funcionó de manera pertinente. También Samaniego (2018), propuso la estrategia Siemens, que demostró que los educandos pueden desenvolverse de mejor manera en el ámbito numérico. Por último, se compara con los resultados obtenidos por Cervera (2017), quien propuso la plataforma ERUDITO como medio para crear juegos y así, aprender matemáticas. Los resultados permitieron establecer que, el 90% de educandos mejoró su nivel de logro a partir de la aplicación de su alternativa de solución.

A partir de lo anterior, se puede establecer que la propuesta que se planteó en este estudio es viable, toda vez que esta se adapte a las características y ciclo académico por el que cursa la muestra aquí seleccionada.

Por último, es necesario mencionar que esta propuesta fue validada a través de la técnica de Juicios de experto.

CAPITULO IV. CONCLUSIONES

- Se midió que el nivel de aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P. – Chiclayo 2023, se ubicó en el nivel en inicio. A partir de lo anterior, se estableció que no se había logrado el nivel adecuado para el ciclo educativo.
- La Teoría de Siemens demuestra su validez y buen respaldo teórico en la presente investigación, al ser capaz de demostrar que el estudiante no tiene solo como objetivo aprender, sino conectar, construir y retroalimentar su aprendizaje mediante herramientas digitales diversas, como; Aplicaciones móviles, entre las que destaca App inventor.
- En la tesis se diseñó una aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos, en los estudiantes de primer año de secundaria de una I.E.P – Chiclayo 2023, impulsando de este modo, mejorar en su desempeño académico al emplear una herramienta en el dispositivo móvil que logra fomentar la creatividad y autonomía del estudiante, pues crea libremente su propia App y comparte con sus compañeros su creación, aprendiendo y retroalimentando las capacidades de la competencia matemática.
- En la investigación se explicaron las características que debería tener el diseño de la aplicación móvil titulada: “Solid Geo App”, creada mediante App Inventor, utilizando una metodología activa, acompañados del uso de una tecnología fácil y sencilla, con un lenguaje de programación dirigido a todo público. Además, la aplicación es sencilla para crear y utilizar otras aplicaciones creadas por los demás compañeros del aula, logrando así, un aprendizaje significativo.
- Se validó la propuesta de aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P – Chiclayo 2023, lo que permitió establecer que esta está válida. Por tanto, se consideró que esta estaba diseñada para contribuir con el desarrollo de la competencia matemática para la que fue creada.

CAPITULO V: RECOMENDACIONES

- Capacitar a los docentes en el manejo de nuevas herramientas y estrategias en los entornos virtuales, que permitan salir de la rutina de aprendizaje y hacerlo mediante elementos que fomenten la creatividad y autonomía del estudiante, como la creación de su propia aplicación móvil, generando un aprendizaje significativo.
- Fomentar la aplicación de test que permitan medir el aprendizaje de los estudiantes de nivel secundario en todas las áreas curriculares, de manera permanente en el año escolar, para poder monitorear los rangos y variaciones que presentan y plantear nuevas estrategias en entornos virtuales.
- Incentivar la investigación de teorías que forman parte de los entornos digitales del día a día pero que muchas veces no son reconocidas en el quehacer cotidiano, y que, sin embargo, han dado origen a diversas estrategias de gamificación, MOOC, entre otros.
- Capacitar continuamente a los docentes y educandos en el adecuado uso de las tecnológicas y gestión autónoma de las TICs.

BIBLIOGRAFÍA REFERENCIADA.

- Andonegui Zavala, M. (2007). Cuerpos Geométricos. *Serie desarrollo del pensamiento matemático*, 116, 6.
- Artica, R. (2014). *Desarrollo de Aplicaciones Móviles*. Tesis de maestría, UNAP. http://repositorio.unapikitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/4515/Robertho_Tesis_Titulo_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cervera Carrasco, J. (2017). *Aplicación informática basada en El Juego Educativo Multijugador "GEOMETRY GAME" para apoyar el proceso de enseñanza de cuerpos geométricos en primer año de educación secundaria en un colegio particular de Chiclayo*. Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1631/1/TL_CerveraCarrascoJocelyn.pdf
- Delors, J. (1994). Los cuatro pilares de la educación. *El Correo de la UNESCO*, 91 - 103. <https://www.uv.mx/dgdaie/files/2012/11/PPP-DC-Delors-Los-cuatro-pilares.pdf>
- Enriquez, J., & Casas, S. (2014). Usabilidad en aplicaciones móviles. *Dialnet*, 62, 18-25. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5123524.pdf>
- Gómez-Rada, C. A. (2002). Liderazgo: conceptos, teorías y hallazgos relevantes. *Cuadernos Hispanoamericanos de Psicología*, 2(2), 61-77.
- Jimenez, N., & Larrea, A. (2018). Aplicación informática (App Inventor): Herramienta para el aprendizaje de algoritmos. *Revista Electrónica de Ciencia y Tecnología del Instituto Universitario de Tecnología*, 2(2), 15-27. <http://201.249.78.46/index.php/recitium/article/view/75>
- Medina. (2018). *Emprendedor en la Nube*. <https://www.emprendorenlanube.com/moviles/son-necesarias-las-aplicaciones-moviles.php>
- MINEDU. (2016). *Curriculo Nacional de Educación Básica*. Informe Gubernamental, MINEDU. <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016-2.pdf>

- MINEDU. (2016). *Texto Escolar Matemática 3* (Primera ed.). Santillana S.A.
- Ministerio de Educación. (2019). *Evaluación PISA 2018*. Lima: MINEDU.
<http://umc.minedu.gob.pe/resultadospisa2018/>
- Ministerio de Educación. (2020). *Resultados ECE 2019*. Informe Gubernamental , Lima.
<http://umc.minedu.gob.pe/minedu-publica-los-resultados-de-las-evaluaciones-nacionales-de-logros-de-aprendizaje-2019/>
- MIT App Inventor. (2012). <https://appinventor.mit.edu/>
- Portal Educativo NET. (2022). *Cuerpos geométricos: conceptos básicos*.
<https://www.portaleducativo.net/primero-basico/110/Cuerpos-geometricos-conceptosbasicos#:~:text=Un%20s%C3%B3lido%20o%20cuerpo%20geom%C3%A9trico,en%20consecuencia%2C%20tienen%20un%20volumen.&text=Son%20s%C3%B3lidos%20geom%C3%A9tricos%20de%20muchas,%3A%20ca>
- Quishpe, C. P. (2020). Diseño de una aplicación móvil educativa a través de app inventor para reforzar el proceso enseñanza-aprendizaje de operaciones con números enteros. *Revista CATEDRA*, 4(2), 39-54. doi:<https://orcid.org/0000-0003-1578-2685>
- Quispe Villalva, C. G. (2020). *Uso de GEOGEBRA en el aprendizaje de cuerpos geométricos en estudiantes del tercer grado de educación secundaria*. Tesis de Posgrado, Universidad Nacional de Huancavelica.
<https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/3489/TESIS-SEG-ESP-FED-2020-QUISPE%20VILLALVA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramos, C. A. (2017). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en Psicología*, 23(1), 9-17. doi:<https://doi.org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167>
- Rivera Illatopa , R. R. (2020). *Aplicación del lenguaje de programación SCRATCH para el desarrollo del pensamiento algorítmico en los alumnos del 6to grado del nivel primario en la I.E.P Augusto Cardich – Pillco Marca*. Tesis de posgrado, UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN.
<https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6262/TIS00099R68.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Rodríguez, F., & Santiago, R. (2015). *¿Cómo motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula?* Madrid, España: Océano.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=748182>
- Samaniego Rojas, M. (2018). *El conectivismo de Siemens y el software multimedial en el logro de competencias del curso de Diseño e Instalaciones Electrónicas*. Tesis doctoral, Universidad César Vallejo.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/13818/Samaniego_RMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Siemens, G. (2004). Connectivism: A Learning Theory for the Digital Age. *ElearnSpace*, 15-21. <http://www.elearnpace.org/Articles/connectivism>
- Sobrino Morras, Á. (2014). Aportaciones del conectivismo como modelo pedagógico post-constructivista. *Redalyc*, 42, 39-48.
<https://www.redalyc.org/pdf/4030/403041713005.pdf>
- UCOL. (2022). Tendencias educativas con TI. *Educación con Responsabilidad Social*, 75, 15-19. https://portal.ucol.mx/content/micrositios/260/file/conectivismo_resena.pdf

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HÍPÓTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES
<p>¿Cómo potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer año de secundaria – Chiclayo 2023?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL:</p> <p>Diseñar una aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer año de secundaria – Chiclayo 2023.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Medir el nivel actual del aprendizaje de sólidos geométricos. ✓ Describir fundamentos teóricos y metodológicos que sustenten la propuesta del diseño de una aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer grado de secundaria de una I.E.P. – Chiclayo 2023. ✓ Determinar las características que debe tener el diseño de una aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer año de secundaria de una I.E.P. – Chiclayo 2023. 	<p>El diseño de una aplicación móvil educativa mediante App Inventor permitirá potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • VARIABLE 1: Diseño de una aplicación móvil educativa a través de App Inventor DIMENSIONES: ✓ TIC ✓ Características ✓ Funciones ✓ Medios Didácticos • VARIABLE 2: Aprendizaje de sólidos geométricos DIMENSIONES: ✓ Modela objetos con formas geométricas y sus transformaciones. ✓ Comunica su comprensión sobre las formas y relaciones geométricas. ✓ Usa estrategias y procedimientos para medir y

	✓ Validar la propuesta de aplicación móvil educativa mediante App Inventor.	orientarse en el espacio. ✓ Argumenta afirmaciones sobre relaciones geométricas.
--	---	---

TIPO DE INVESTIGACIÓN-DISEÑO	POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
------------------------------	-------------------------------	-------------------------

Método: No experimental Tipo: Básica Nivel: Descriptiva – Propositiva	Población: Estudiantes de 1° de secundaria de una I.E. – Chiclayo 2023. Muestra: 62 estudiantes Muestreo: Muestreo No Probabilístico Intencionado.	Técnica: Prueba Instrumento: Encuesta Tratamiento estadístico: Microsoft Excel
---	---	---

Diseño:



Leyenda:

M: Estudiantes de primer año de secundaria de una I.E. – Chiclayo 2023

Ox: Aprendizaje de sólidos geométricos

P: Diseño de una aplicación móvil educativa a través de App Inventor

Fuente: Elaboración Propia

Anexo 2: Cuestionario de Sólidos Geométricos

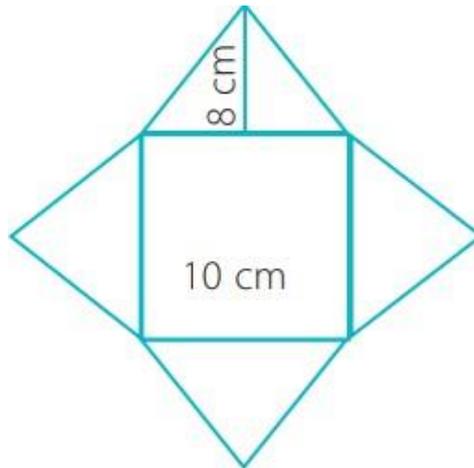
<https://forms.gle/Ks7ZPupHR4AgNiCZ6>

CUESTIONARIO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS

Nombre: _____ Edad: _____

El presente cuestionario tiene el propósito de obtener información sobre tu aprendizaje del tema Sólidos Geométricos. Por favor, lee cuidadosamente cada interrogante y resuelve.

1. ¿Cuánto es el producto del número de aristas de una pirámide hexagonal y el número de vértices de un prisma pentagonal? **(1 punto)**
 - a. 180
 - b. 120
 - c. 100
 - d. 140
2. Calcula el área de la superficie lateral de un prisma recto de 8 cm de altura, si su base es un triángulo cuyos lados miden 4 cm, 5 cm y 6 cm. **(1 punto)**
 - a. 264 cm^2
 - b. 480 cm^2
 - c. 142 cm^2
 - d. 120 cm^2
3. Calcula el área de la superficie lateral de una pirámide cuadrangular regular, si su apotema mide 6 cm y su arista básica mide 8 cm. **(1 punto)**
 - a. 96 cm^2
 - b. 92 cm^2
 - c. 89 cm^2
 - d. 86 cm^2
4. Calcula el área total de la pirámide de base cuadrangular. **(2 punto)**



- a. 260cm^2
 b. 190cm^2
 c. 180cm^2
 d. 360cm^2
5. Gladys confeccionó un florero de vidrio en forma de prisma hexagonal regular de 40 cm de altura. Si su lado de la base mide 9 cm., y su apotema 7,8 cm. ¿Qué cantidad de vidrio utilizó Gladys? **(2 puntos)**
- a. $2581,2\text{cm}^2$
 b. $2640,5\text{cm}^2$
 c. $2370,6\text{cm}^2$
 d. $2428,8\text{cm}^2$
6. La pirámide de base un cuadrado de 40 m. de lado. Si la altura de sus caras mide 22,5 m. ¿cuál es su área total? **(3 puntos)**
- a. 3200m^2
 b. 3000m^2
 c. 3400m^2
 d. 2800m^2
7. Calcula la apotema de una pirámide triangular regular, si el área de su superficie lateral es 180 cm^2 y su arista de base mide 8 cm. **(2 puntos)**
- a. 12cm
 b. 15cm
 c. 10cm
 d. 8cm
8. José está pintando la parte exterior de un gran depósito de cilíndrico de 1,20 m. de radio y 4 m. de altura. Él cobra S/. 8,50 por cada metro cuadrado que pinta. Si no tiene que pintar la base del depósito ¿Cuánto cobrará José? Aproxima al centésimo. **(3 puntos)**



- a. S/. 294,70
- b. S/. 249,40
- c. S/. 304,20
- d. S/. 184,90

9. ¿Cuántos centímetros cuadrados de material se utiliza, como mínimo, para construir 5 latas de durazno iguales cuyas bases circulares tienen 5 cm. de radio? (3 puntos)



- a. 2648cm^2
- b. 2912cm^2
- c. 2669cm^2
- d. 2089cm^2

10. Ana forro una caja de regalo en forma de cono de 8cm. de radio. Si la generatriz del cono mide 27 cm. ¿Cuántos centímetros cuadrados utilizó Ana para forrar la caja? (2 puntos)

- a. $789,40\text{cm}^2$
- b. $879,20\text{cm}^2$
- c. $648,60\text{cm}^2$
- d. $982,80\text{cm}^2$

Anexo 3: Solicitud de aplicación

SOLICITO: Permiso para aplicar Cuestionario con fines de investigación

**Coordinadora Académica Olga Retto Chavarry
I.E.P. CIMA - JLO**

Es grato dirigirme a usted, para presentarle un saludo cordial y compartir mi TESIS DE PREGRADO titulada: “**Diseño de una aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos en estudiantes de primer grado de secundaria – Chiclayo 2022.**”, desarrollada en la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

El motivo de la presente es solicitarle la autorización correspondiente para compartir mediante enlace el **CUESTIONARIO DE SÓLIDOS GEOMÉTRICOS** que constituye el instrumento de aplicación de la Tesis en mención y su fin es netamente académico e investigativo; es importante mencionar que el cuestionario es apto de ser aplicado luego de ser sometido a juicio de expertos y prueba piloto.

Dicho cuestionario, puede ser compartido en los grupos de WhatsApp de padres de cada una de las aulas de primer año de secundaria de su honorable institución. Con la finalidad de realizar una propuesta que potencie el aprendizaje de sólidos geométricos mediante una aplicación móvil educativa diseñada en App Inventor. Solicito el apoyo correspondiente, en mejoras de la educación.

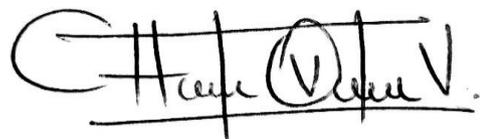
Espero, señor director, sea concedida mi solicitud.

Atentamente.

Lambayeque, marzo de 2023



AUTORIZADO



**CHAPOÑAN VALDERA VICTOR ANDRES
Bachiller**

Adjunto enlace de formulario: <https://forms.gle/Ks7ZPupHR4AgNjCZ6>

Anexo 4: Aprobación mediante Juicio de Expertos de la validación del Cuestionario en mención.

I. Certificado de validación

I.1. Datos del experto:

Nombres y Apellidos: Miriam María Estrada Huancas
Centro laboral: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
Título profesional: Licenciado en Matemáticas
Grado: Doctor
Mención: Educación
Institución donde lo obtuvo: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
Otros estudios:

I.2. Conclusión general:

Apto para ser aplicado

I.3. Firma del experto:



.....
Miriam María Estrada Huancas
DNI 16722595 Teléfono N° 953634584

I.4. Fecha de evaluación: 10/12 /2022

II. Certificado de validación

II.1. Datos del experto:

Nombres y Apellidos: Lizbeth Yessenia Huamán Córdova
Centro laboral: Centro Integral de Mejoramiento Académico.
Título profesional: Profesor en Educación Secundaria.
Especialidad: Matemática y computación.
Grado:
Mención:
Institución donde lo obtuvo: Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
Otros estudios: Actualmente estudiante de Maestría

II.2. Conclusión general:

Se recomienda que los problemas planteados sean contextualizados y graficados, ya que así los estudiantes tendrán un mejor entendimiento de ello.

Se debe también evaluar que los estudiantes conozcan las definiciones, ya que si no conocen ello no podrán resolver los problemas planteados.

II.3. Firma del experto:


47422167

.....
Lizbeth Yessenia Huamán Córdova

DNI 47422167 Teléfono N° 992061202

II.4. Fecha de evaluación: 15/12 /2022

III. Certificado de validación

III.1. Datos del experto:

Nombres y Apellidos: Olga Retto Chavarry
Centro laboral: CIMA
Título profesional: Maestra en educación e investigación pedagógica
Grado: Magister
Mención: Investigación Pedagógica
Institución donde lo obtuvo: Universidad Santo Toribio de Mogrovejo
Otros estudios: Maestrante en Literatura e Hispanoamericana
Estudiante de la Segunda Especialidad en Neuroeducación

III.2. Conclusión general:

Se encuentra apto de ser aplicado

III.3. Firma del experto:



Olga Graciela Retto Chavarry
MAGISTER EN EDUCACIÓN
INVESTIGACIÓN PEDAGÓGICA

Olga Retto Chavarry
DNI 47540747 Teléfono N° 966691602

III.4. Fecha de evaluación: 18/01 /2023

Anexo 5: Aprobación mediante Juicio de Expertos.



UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO

Aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos

Identificación del Experto

Nombres y Apellidos: Karen Kateriny Medina Gamonal
Centro laboral: I.E. José Domingo Atoche – Pátapo
Título profesional: Profesor en Educación Secundaria. Especialidad: Comunicación
Grado: Magister
Mención: Investigación Pedagógica
Institución donde lo obtuvo: Universidad Santo Toribio de Mogrovejo
Otros estudios: Maestrante en Literatura e Hispanoamericana
Estudiante de la Segunda Especialidad en Neuroeducación.

Instrucciones

Especialista; se le muestra ítems, que tiene que evaluar con buen criterio y calidad de la propuesta académica.

Evaluamos, marcando con (x):

Muy bajo: 2 Bajo: 4 Medio: 6 Alto: 8 Muy alto: 10

Estructura

INDICADORES/ÍTEMS	CATEGORÍAS					OBSERVACIÓN/ SUGERENCIAS
	5	4	3	2	1	
Cualidades						
1. Propiedad.	x					
2. Valioso.	x					
3. Innovación.	x					
4. Facilidad.	x					
Claridad						
5. Justificación.		x				
Calidad						
6. Estructura básica		x				
7. Coherencia interna		x				
Metodología						
8. Metodología explícita		x				
Puntuación	72					
Nota: 90%						

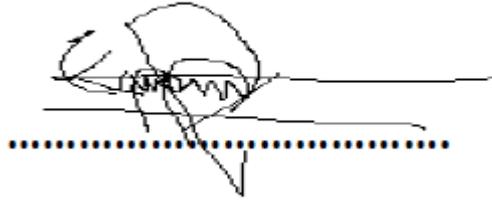
Escala valorativa

Muy baja	Baja	Intermedia	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
La propuesta, se observó.			La propuesta, debe reajustarse.	La propuesta, está apta.

Veredicto final

La propuesta es clara, puede lograr potenciar lo que pretende.

Chiclayo, 03 de noviembre de 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'KAREN KATERINY MEDINA GAMONAL', is written over a solid horizontal line. Below this line is a dotted horizontal line.

Karen Kateriny Medina Gamonal

DNI 47592559 Teléfono N° 942697091



UNIVERSIDAD NACIONAL **PEDRO RUIZ GALLO**

Aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos

Identificación del Experto

Nombres y Apellidos:	Dolores Sánchez García
Centro laboral:	Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
Título profesional:	Licenciado en Matemáticas
Grado:	Doctor
Mención:	Ciencias de la Educación
Institución donde lo obtuvo:	Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
Otros estudios:	Magister en Matemática Aplicada

Instrucciones

Especialista; se le muestra ítems, que tiene que evaluar con buen criterio y calidad de la propuesta académica.

Evaluamos, marcando con (x):

Muy bajo: 2 Bajo: 4 Medio: 6 Alto: 8 Muy alto: 10

Estructura

INDICADORES/ÍTEMS	CATEGORÍAS					OBSERVACIÓN/ SUGERENCIAS
	5	4	3	2	1	
Cualidades						
1. Propiedad	x					
2. Valioso	x					
3. Innovación	x					
4. Facilidad.	x					
Claridad						
5. Justificación sólida	x					
Calidad						
6. Estructura básica	x					
7. Coherencia interna	x					
Metodología						
8. Metodología explícita	x					
Puntuación	80					
Nota: 100%						

Escala valorativa

Muy baja	Baja	Intermedia	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
La propuesta, se observó.		La propuesta, debe reajustarse.		La propuesta, está apta.

Veredicto final

La propuesta académica está apta.

Lambayeque, 04 de noviembre 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dolores', written in a cursive style.

Dolores Sánchez García

DNI: 16576966

Teléfono N° 931378635



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

Aplicación móvil educativa mediante App Inventor para potenciar el aprendizaje de sólidos geométricos

Identificación del experto

Nombres y Apellidos:	Ivan, Acosta Santisteban
Centro laboral:	Universidad Nacional Autónoma de chota
Título profesional:	Licenciado en Matemáticas
Grado:	Magister
Mención:	Investigación y Docencia.
Institución donde lo obtuvo:	Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Instrucciones

Especialista, se le muestra ítems, que tiene que evaluar con buen criterio y calidad de la propuesta académica.

Evaluamos, marcando (x):

Muy bajo: 2 Bajo: 4 Medio: 6 Alto: 8 Muy alto: 10

Estructura

INDICADORES/ÍTEMS	CATEGORÍAS					OBSERVACIÓN/ SUGERENCIAS
	5	4	3	2	1	
Cualidades						
1. Propiedad	x					
2. Valioso	x					
3. Innovación	x					
4. Facilidad	x					
Claridad						
5. Justificación	x					
Calidad						
6. Estructura básica	x					
7. Coherencia interna	x					
Metodología						
8. Metodología explícita	x					
Puntuación	80					
Nota: 100%						

Escala de valoración

Muy baja	Baja	Intermedia	Alta	Muy Alta
00-20 %	21-40 %	41-60 %	61-80%	81-100%
La propuesta, se observó.			La propuesta, debe reajustarse.	La propuesta, está apta.

Veredicto final

La propuesta, esta apta.

Lambayeque, 04 de noviembre de 2023



.....
DNI: 45092822

Teléfono N° 949783425