



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y
TECNOLOGIAS

CARRERA PEDAGOGIA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES
INFORMATICA

Título

“Desarrollo de una aplicación móvil educativa para el aprendizaje de tipos de ángulos en
Educación General Básica Media”

Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciado en
Pedagogía de la Informática

Autor:

Muñoz Calderón Jairo Manolo

Tutor:

Ing. Hernán Pailiacho Y. Mgs.

Riobamba, Ecuador. 2025

DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, **Jairo Manolo Muñoz Calderón**, con cédula de ciudadanía **060379827-3**, autor del trabajo de investigación titulado: **Desarrollo de una aplicación móvil educativa para el aprendizaje de tipos de ángulos en Educación General Básica Media**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor (a) de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 29 de enero de 2025.



Jairo Manolo Muñoz Calderón
C.I: 060379827-3

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, Ing. Hernán Pailiacho Y. Mgs. catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: “Desarrollo de una aplicación móvil educativa para el aprendizaje de tipos de ángulos en Educación General Básica Media” bajo la autoría de Jairo Manolo Muñoz Calderón; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 29 días del mes de enero de 2025



Ing. Hernán Pailiacho Y. Mgs.
TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **“Desarrollo de una aplicación móvil educativa para el aprendizaje de tipos de ángulos en Educación General Básica Media”** presentado por **Jairo Manolo Muñoz Calderón** con cédula de identidad número **0603798273**, bajo la tutoría de la **Ing. Hernán Pailiacho Y. Mgs**; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 15 de abril del 2025

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO

Ph.D. Patricio Humanante

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

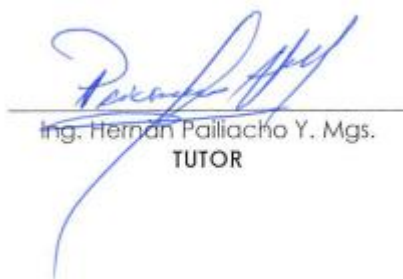
Mgs. Christiam Núñez

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO

Mgs. David Isin Vilema

CERTIFICADO

Que **JAIRO MANOLO MUÑOZ CALDERÓN** con CC: **0603798273** estudiante de la carrera **Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática**, Facultad de **Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías** ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado “**Desarrollo de una aplicación móvil educativa para el aprendizaje de tipos de ángulos en Educación General Básica Media**”, cumple con 3% de acuerdo al aporte del sistema Anti plagio Turnitin, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.



Ing. Hernán Pailiacho Y. Mgs.
TUTOR

DEDICATORIA

En primer lugar, quiero dedicar este logro a Dios, a mi madre Mariela Calderón y a mi padre Manolo Muñoz, por siempre confiar en mí y darme ánimos y fuerzas para terminar mi carrera universitaria, puesto que con su labor constancia y dedicación, inculcaron en mí, valores esenciales que han direccionado cada una de las decisiones y proyectos a lo largo de mi vida.

En segundo lugar, a mis hermanos Akcel Muñoz, Maicol Muñoz y a mi novia Jennifer Masabanda quienes fueron la mayor inspiración para la realización de este trabajo, por siempre entenderme y brindarme su comprensión, de esta manera pretendo inculcar en ellos un ejemplo de esfuerzo y superación tanto personal como profesional.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero dar las gracias a Dios, por brindarme la fortaleza en momentos difíciles y nunca permitir que abandone mis estudios.

En segundo lugar, agradezco a mi tutor, Ing. Hernán Pailiacho Y. Mgs. quien con su guía y conocimiento apoyó y reforzó cada una de las etapas de la presente investigación. A la Universidad Nacional de Chimborazo por abrir las puertas de tan noble institución y brindarme bases sólidas a lo largo de esta trayectoria.

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA.....	2
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR.....	3
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	4
CERTIFICADO.....	5
DEDICATORIA.....	6
AGRADECIMIENTO.....	7
ÍNDICE GENERAL	8
ÍNDICE DE TABLAS.....	11
ÍNDICE DE FIGURAS	12
RESUMEN	13
ABSTRACT	14
CAPÍTULO I.....	15
1. INTRODUCCIÓN.....	15
1.1 Justificación.....	16
1.2 Planteamiento del Problema	19
1.3 Formulación del Problema.....	20
1.4 Objetivos.....	21
1.4.1 Objetivos General.....	21
1.4.2 Objetivos Específicos.....	21
CAPÍTULO II.....	22
2. MARCO TEÓRICO	22
2.1 Antecedentes investigativos	22
2.2 Conceptos clave de Educación	24
2.2.1 Currículo de matemáticas en el Ecuador.....	24
2.2.2 Orientaciones metodológicas	25
2.2.3 Aprendizaje de las matemáticas	26
2.2.4 Geometría.....	26
2.2.5 Aprendizaje de los tipos de ángulos.....	27
2.2.6 Ángulo.....	28

2.2.7	Ángulos y sus elementos	29
2.2.8	Elementos de un ángulo.....	29
2.2.9	Tipos de ángulos.....	30
2.2.10	Modelo Van Hiele como estrategia lúdica para la instrucción del aprendizaje de la geometría básica	30
2.2.11	Aplicación móvil educativa.....	34
2.2.12	Aprendizaje electrónico.....	35
2.2.13	Características de aplicaciones móviles para el aprendizaje	36
2.2.14	App inventor como medio de creación de aplicaciones educativas	37
2.2.15	Aspectos de usabilidad en aplicaciones móviles.....	38
2.2.16	App inventor en el contexto educativo.....	40
2.2.17	Aplicaciones móviles y su impacto en el aprendizaje.....	40
2.2.18	Desarrollo de Aplicación móvil.	41
CAPÍTULO III		43
3	METODOLOGÍA.....	43
3.1	Tipo de la Investigación	43
3.2	Diseño de la investigación.....	43
3.3	Metodología específica de desarrollo de Software.....	43
3.4	Población	44
CAPÍTULO IV		45
4	PROPUESTA	45
4.1	Fases de la ejecución de la metodología Cascada	45
4.1.1	Análisis de requerimientos	45
4.1.2	Diseño.....	46
4.1.3	Implementación	47
4.1.4	-Verificación.....	48
4.1.5	Instalación.....	60
4.2	Discusión	64
CAPÍTULO V		66

5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
5.2	Conclusiones.....	66
5.3	Recomendaciones	67
	BIBLIOGRAFÍA	68
	ANEXOS	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Requerimientos funcionales de la aplicación Móvil	45
Tabla 2 Recursos utilizados para el desarrollo de la APP Móvil	47
Tabla 3 Plantilla para casos de prueba la APP Móvil	49
Tabla 4 Usabilidad – Usuario 1	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Los diferentes tipos de ángulos	28
Figura 2 Partes de un ángulo	29
Figura 3 Tipos de ángulos	31
Figura 4 Principales aspectos de la usabilidad	39
Figura 5 Cronograma para la implementación de la aplicación móvil.....	48
Figura 6 Bienvenida a la APP Móvil.....	50
Figura 7 Menú	51
Figura 8 Submenú de conceptos de ángulo	52
Figura 9 Concepto del ángulo.....	53
Figura 10 Ángulo agudo	54
Figura 11 Ángulo recto.....	55
Figura 12 Ángulo obtuso	56
Figura 13 Juego de memoria	57
Figura 14 Calculadora de conversión minutos a grados.....	58
Figura 15 Evaluación de los ángulos	59
Figura 16 Empaquetamiento de la aplicación Móvil.....	60
Figura 17 Paquete de instalación	60
Figura 18 Resultados de evaluación de la prueba de diagnóstico	61
Figura 19 Resultados de la prueba luego del uso de la APP	62

RESUMEN

El presente estudio respondió al desafío de crear una tecnología que favorezca una mejora de rendimiento en la enseñanza y aprendizaje sobre los tipos de ángulos que se dan en la Educación General Básica Media. La falta de recursos interactivos didácticos para el área de matemáticas, especialmente en lo relacionado a los tipos de ángulos, es el problema que da origen a esta investigación. Este estudio se desarrolla bajo un diseño tecnológico, que incluye componentes tecnológicos en una App Móvil educativa. Su población total corresponde a 90 estudiantes de los cuales se eligieron 30 del área de matemáticas a quienes se les aplicó un cuestionario compuesto por 5 preguntas cerradas y que constituyen las unidades de muestra. Los métodos incluyeron análisis de requerimientos, diseño, implementación, pruebas e instalación. Los resultados obtenidos a partir de la implementación del software móvil en uno de los grupos de estudiantes del último año de primaria indican que los estudiantes han mejorado en su comprensión y clasificación de los ángulos.

En resumen, el instrumento elaborado durante esta investigación se convierte en una herramienta para complementar el aprendizaje sobre clasificación de ángulos en educación básica media, ofreciendo una experiencia educativa innovadora y alineada a las necesidades del siglo XXI.

Palabras claves: Aplicación móvil, Geometría, Aprendizaje basado en juegos, Matemáticas, Tecnología Educativa.

ABSTRACT

The present study addresses the challenge of developing a technology that enhances performance in teaching and learning about the types of angles encountered in General Basic Secondary Education. The lack of interactive didactic resources for the area of mathematics, particularly regarding types of angles, is the problem that gives rise to this research. This study is developed under a technological design, which includes technological components in an educational Mobile App. Its total population consists of 90 students, of whom 30 were chosen from the mathematics area. A questionnaire consisting of five closed questions was applied to these students, who constitute the sample units. The methods included requirements analysis, design, implementation, testing, and installation. The results obtained from the implementation of the mobile software in one of the primary school groups last year indicate that the students have improved in their understanding and classification of angles. In summary, the instrument developed during this research serves as a tool to complement learning about angle classification in elementary school, offering an innovative educational experience aligned with the needs of the 21st century.

Keywords: Mobile application, geometry, game-based learning, mathematics, educational technology.



MYRIAM JIMENEZ
TRUJILLO BRITO

Reviewed by:

Dra. Myriam Trujillo Brito, Mgs.

ENGLISH PROFESSOR

c.c. 0601823214

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN

La investigación presente muestra una propuesta para fortalecer el aprendizaje de los tipos de ángulos ya que el aprendizaje de esta área es un aspecto decisivo en la formación y desarrollo de los niños, y para que sea efectiva, es necesario implementar herramientas que fomenten un aprendizaje interactivo y ameno. En el campo de las matemáticas, en especial en la geometría, la comprensión de los diferentes tipos de ángulos juega un papel fundamental para la comprensión de conceptos más avanzados en etapas posteriores.

Las aplicaciones hoy en día son comunes en el uso del aprendizaje de los estudiantes y están al alcance de todo el público por su disponibilidad y de forma gratuita.

Según Navarro & Pérez (2022) mencionan que:

En los últimos años, la implementación de las tecnologías digitales en las distintas etapas educativas ha aumentado notoriamente debido a sus beneficios en el desarrollo del pensamiento creativo, la resolución de problemas y el aumento de la eficiencia y productividad, lo que se traduce en una mejora de los resultados académicos. (p. 66).

Teniendo esto en cuenta, el objetivo de esta investigación es crear una aplicación móvil que proporcione a los niños de educación primaria una forma atractiva y educativa de aprender sobre y familiarizarse con los diferentes tipos de ángulos. Los niños podrán consolidar su conocimiento de estas figuras geométricas a través de acciones lúdicas y ejercicios prácticos. De este modo, estas actividades mejorarán su comprensión y uso de los conceptos en diferentes situaciones.

De acuerdo con Herrera et al. (2022) “El objetivo fundamental de la enseñanza de la geometría en el Nivel Educativo Primario es iniciar el desarrollo espacial de los educandos, enseñarlos a razonar lógicamente y argumentar sus afirmaciones” (p.118). En este sentido es importante conocer los tipos de ángulos de una forma dinámica que fomente su aprendizaje.

Asimismo, se pretende que esta aplicación sea accesible para todos los niños, independientemente de sus habilidades o limitaciones, lo cual será posible mediante la implementación de recursos que faciliten su uso por parte de todos los estudiantes.

En resumen, el presente estudio se enfoca en el desarrollo de una aplicación móvil educativa que contribuya al reconocimiento y comprensión de los tipos de ángulos (agudo, recto, obtuso) para niños de educación básica media, que, mediante la incorporación de elementos interactivos y didácticos, se fortalezca el aprendizaje de los tipos de ángulos además que estimule el interés de los estudiantes por las matemáticas y promueva su desarrollo integral.

1.1 Justificación

En la actualidad el proceso de enseñanza y aprendizaje ha presentado una constante transformación en el paradigma educativo gracias al surgimiento de elementos tecnológicos como los dispositivos móviles que ha llevado a educar a los niños con una metodología distinta que permite mejorar sus habilidades y desarrollar nuevos conocimientos y destrezas lo que conlleva a mejorar su rendimiento en las diferentes asignaturas y a su vez facilita la labor docente. (Martínez & Rodríguez, 2022)

Por otro lado, la propuesta de aplicación móvil permite a los estudiantes moverse entre conceptos transversales de forma interactiva a través de ejercicios y videos educativos. Para esto se espera dar mayor comprensión e interés en el tema, así como un aprendizaje que perdure. Además, la aplicación móvil contará con un diseño intuitivo y fácil de usar, por lo que los estudiantes la podrán utilizar de manera autónoma.

Por tanto, El uso de aplicaciones móviles actualmente se halla en pleno auge, la oportunidad de aprovechar cada una de ellas depende de una correcta orientación elaborado por cada beneficiario. Esto siguiendo instrucciones y guías de uso, para utilizar al máximo cada una de las operaciones que nos permiten realizar este tipo de programas móviles. (Quishpe & Vinuesa, 2021)

Se espera que esta herramienta contribuya eficazmente al plan de estudios, proporcionando enfoques alternativos que fomenten eficazmente la adquisición de conocimientos. La aplicación móvil propuesta permite a los estudiantes interactuar con

conceptos transversales de forma dinámica y atractiva, a través de ejercicios interactivos, videos explicativos y juegos educativos. De esta forma, se pretende fomentar la comprensión y el interés por esta materia, y promover el aprendizaje.

Cabe destacar que, las aplicaciones móviles para la educación son vistas como materiales didácticos interactivos para el proceso de enseñanza aprendizaje y motivan al estudiante a lograr un buen desempeño académico; gracias a la enseñanza móvil el estudiante tiene mejor interacción, actitud ante las situaciones que se le presenta y creatividad en la obtención de su propio conocimiento (Navaridas et al., 2013).

Por otro lado, el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el aula ha permitido el desarrollo de nuevas herramientas digitales y recursos multimedia que pueden mejorar y modernizar la enseñanza de la geometría de una manera más dinámica para captar la atención de los alumnos. En este momento, estamos viviendo en una época en la que la tecnología está integrada en cada aspecto de la vida; por lo tanto, es importante hacer uso de los recursos disponibles para la educación de los estudiantes.

Así mismo, el uso de dispositivos tecnológicos desde el inicio de la formación de los estudiantes resulta entretenido y motivador, lo que conduce a un aprendizaje más efectivo en comparación con el método tradicional. (Merzouk, 2023)

Además, los ángulos son una noción matemática fundamental que se aprende desde etapas tempranas de la educación básica y su correcto entendimiento es decisivo para el progreso de habilidades matemáticas más complejas en el futuro.

Es por ello por lo que resulta primordial dirigir el proceso de adquisición de conocimientos, comprendiendo la importancia de generar aprendizajes que tengan sentido. Es necesario fomentar el desarrollo de habilidades matemáticas a través del uso de tecnologías de la información y la comunicación. (León De Hernández & Álvarez, 2023)

Por lo tanto, el principal objetivo de la aplicación móvil educativa que se proporciona es facilitar el proceso de aprendizaje de diferentes caras, especialmente para los niños. Por cómo puede ser complicado de entender este tema de forma abstracta se ha diseñado una experiencia interactiva que permita al estudiante explorar y entender de manera visual los diferentes tipos de ángulos. Es por ello, que la comprensión de los tipos de ángulos es un aprendizaje esencial en la educación básica media. No obstante, muchos estudiantes han

demostrado dificultad en el aprendizaje de este tema, debido a metodologías de enseñanza tradicionales que no han logrado captar su interés.

Consecuentemente, la inclusión de una aplicación móvil presenta estos conceptos de manera interactiva y divertida facilitando el aprendizaje. Por otro lado, la educación actual no busca sólo la transmisión de contenidos sino también la adquisición de habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la convivencia. Para ello se utilizan actividades y juegos interactivos para que los alumnos puedan apropiarse diferentes contenidos al mismo tiempo que pueden desarrollar habilidades clave.

Así pues, se ha demostrado que la interactividad y la repetición a través de aplicaciones móviles mejoran la retención de información, ya que la aplicación diseñada para componentes de aprendizaje al permitir a los estudiantes crear tiempo de aprendizaje en todos y en diferentes circunstancias contribuye a una mejor comprensión de la materia y a una mejor ejecución.

Además, es importante considerar que cada estudiante tiene un estilo de aprendizaje único. Entonces, al proporcionar una herramienta que combina visualización, aprendizaje y retroalimentación inmediata, aseguramos la creación de oportunidades de aprendizaje inclusivas que benefician a todos los estudiantes, independientemente de sus preferencias o habilidades.

Por otra parte, el uso de dispositivos móviles para la educación constituye una oportunidad para ampliar la posibilidad de que los alumnos puedan construir colaborativamente su conocimiento a través de estas TIC y así desarrollar sus habilidades y actitudes.

Analizando el impacto de las app móviles en el contexto educativo, Cruz & Barragán (2014) afirman que “el uso de dispositivos móviles para la educación constituye una oportunidad para ampliar la posibilidad de que los alumnos puedan construir colaborativamente su conocimiento a través de estas TIC, y así desarrollar sus habilidades y actitudes”(p.56), En otras palabras, la implementación de aplicaciones móviles no sólo tiene implicaciones para el aula, sino que también puede servir como modelo para futuras iniciativas en el campo de la educación.

Para finalizar, esta herramienta permitirá a los estudiantes educarse de forma independiente y a su propio ritmo, lo que puede reforzar activamente sus habilidades matemáticas. Además, la aplicación móvil educativa se puede utilizar en el aula y en casa, dando a los niños la oportunidad de seguir aprendiendo después de la escuela. los estudiantes, potenciar su comprensión y promover la adquisición de habilidades fundamentales para su desarrollo académico y personal

1.2 Planteamiento del Problema

El aprendizaje se presenta como uno de los retos más urgentes que las instituciones educativas deben enfrentar en el sentido contemporáneo. Es crucial comprender y poder abordar los problemas relacionados con la complejidad inherente del fenómeno de la enseñanza y el aprendizaje, que también evoluciona junto con las tendencias establecidas en la dinámica de la sociedad moderna. Esto me lleva a uno de los retos más importantes que surgen en el contexto de un aprendizaje adverso y que a menudo supera los límites de las habilidades de las destrezas de enseñanza tradicionales. (Grisolía, 2021)

Conforme la tecnología cambia y se rediseña la forma en que se relaciona con el conocimiento, surge una desconexión evidente entre las necesidades educativas de los estudiantes y las tácticas educativas comunes. El desarrollo de estrategias de enseñanza que involucren herramientas tecnológicas reduce la desconexión entre la educación y la tecnología que no solo mejora el aprendizaje en ciertas asignaturas, sino que también dignifica el proceso de enseñanza-aprendizaje con el fin de que los alumnos afronten los desafíos de una sociedad en permanente cambio. (Guilca et al., 2023)

En particular, los estudiantes de primaria tienen varias dificultades, entre ellas están la falta de atención, comprensión y memoria, falta de material didáctico y por otra parte que no se aprovecha los recursos informáticos y tecnológicos por parte de los Maestros; cada caso implica dificultades en cuanto al aprendizaje de las competencias de las matemáticas y en uno de sus campos que es la geometría. (Bohórquez & Llajaruna, 2018)

Por otra parte, Ruiz (2018) afirma que:

Para un buen profesor de matemática no solo basta en lograr que los estudiantes alcancen todos los objetivos previstos en el proceso de enseñanza aprendizaje de esta disciplina, pero lo que sí se puede afirmar es poco sólido que resulta el aprendizaje

bajo la dirección de un profesor incompetente profesionalmente por cualquiera de los factores anteriormente señalados. (p. 2)

En el estudio realizado por Jiménez & Bayas (2024) menciona que:

Actualmente en Ecuador existe un bajo rendimiento en el área de las matemáticas según las pruebas de la ERCE 2019, en la cual niños de educación básica media tienen dificultades en esta materia, es por eso por lo que se debe priorizar el reconocimiento de formas entre ellas están los cuerpos y figuras geométricas, puesto que el mundo está lleno de ellas. (p.3)

La mayoría de las veces, las técnicas tradicionales de enseñanza utilizadas en el aula no parecen poder captar exitosamente la atención y el interés del estudiante, lo que puede resultar en aprendizaje ineficaz y poco inspirador. Del mismo modo, hay una falta de acceso a otros recursos de capacitación innovadores y tecnológicamente avanzados que aborden el tema de una forma lúdica y educativa. Como puede ver, dependiendo de la asignatura y de la naturaleza de sus componentes, uno de estos enfoques puede ser preferible al otro.

En este sentido, el planteamiento del problema radica en la necesidad de que los docentes y padres de familia cuenten con recursos tecnológicos que faciliten el aprendizaje como lo es una aplicación móvil educativa que fortalezca el aprendizaje de los tipos de ángulos en niños de educación básica, superando las barreras y limitaciones de los métodos de enseñanza tradicionales y proporcionando una herramienta eficaz.

1.3 Formulación del Problema

¿Cómo el desarrollo de una aplicación móvil educativa podría fortalecer el aprendizaje de los diferentes tipos de ángulos en estudiantes de Educación General Básica Media?

1.4 Objetivos

1.4.1 *Objetivos General*

- Desarrollar una aplicación móvil educativa para fortalecer el aprendizaje de los diferentes tipos de ángulos, promoviendo un aprendizaje independiente.

1.4.2 *Objetivos Específicos*

- Planificar los pasos de la creación de una app móvil en base al modelo de desarrollo de software Cascada, que facilite el proceso de la implementación de un software educativo.
- Implementar una interfaz que facilite la interacción de los niños con la aplicación móvil, promoviendo una participación activa en su proceso de aprendizaje.
- Crear los contenidos de la aplicación móvil en base al modelo de Van Hiele que favorezca el aprendizaje de los estudiantes de forma sistemática.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes Investigativos

Para el desarrollo de una aplicación móvil educativa enfocada en el aprendizaje de tipos de ángulos en Educación General Básica Media, se llevó a cabo un exhaustivo proceso de recolección de antecedentes en diferentes tipos de repositorios como lo es Google Académico, Scielo y Dialnet lo cual que permitió fundamentar y orientar el proyecto de manera efectiva ,existen diversas investigaciones relacionadas con el tema, mismas que servirán para el apoyo al desarrollo de la presente investigación, a continuación, se presentará brevemente el nombre de los autores, temas de investigaciones, metodología aplicada y sus resultados. Este fenómeno es de interés educativo en la actualidad las aplicaciones móviles es un factor fundamental en el proceso enseñanza – aprendizaje, por lo tanto, estas investigaciones presentaran soluciones a las problemáticas.

En el estudio de Remolina (2021) Titulado como Modelo Van Hiele Aplicado a la Geometría Descriptiva para el Fortalecimiento del Dibujo El estudio se realizó bajo el enfoque cualitativo se centró en el modelo de Van Hile de fortalecimiento del dibujo y la geometría entre estudiantes de educación primaria en España. La importancia de este modelo se hizo hincapié en cómo puede ayudar a los estudiantes a desarrollar vocabulario y conceptos difíciles en geometría al dar sentido al conocimiento del espacio y las tres dimensiones. Los datos obtenidos indican en asimilación de habilidades espaciales y asimilación de habilidades tridimensionales. Se obtuvo un mejor número de comprensión y análisis de aprendizaje relacionado con problemas con relación al desarrollo de problemas. La importancia de los resultados se vio en el modelo argumentando que los estudiantes pueden apropiarse de la terminología y los conceptos complejos desconocidos.

Por otro lado, Fabres (2016) en su investigación titulada Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica atingente a los contenidos en la Universidad de La Frontera en Chile con el objetivo de comprender estrategias metodológicas efectivas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría. Para lograr esto, se optó en un paradigma interpretativo/cualitativo que permite diversas técnicas y herramientas didácticas. Se utilizaron como muestras de estudio entrevistas

semiestructuradas con cuatro docentes. Los resultados muestran que los docentes siguen la enseñanza tradicional y carecen de actividades variadas, concretas y divertidas, lo que limita su uso en la práctica educativa. Siguiendo el modelo de Van Hille, se propone orientar, informar, explicar e integrar a los estudiantes en el currículo de geometría.

Acevedo & Valencia (2021) en su investigación titulada como: Aplicaciones Móviles Como Estrategia Pedagógica Para El Mejoramiento Del Componente Geométrico En Los Estudiantes del Quinto Grado, el mismo que tuvo como objetivo Desarrollar una estrategia pedagógica mediante el uso de aplicaciones móviles para el mejoramiento del componente geométrico, en los estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Pedro Luis Álvarez Correa en su sede Santa María Goretti, Para lograr este objetivo, se optó por un enfoque descriptivo que permita una conexión entre las aplicaciones móviles y el aprendizaje de geometría. En el estudio se utilizaron métodos y herramientas como cuestionario preliminar, autoevaluación y cuestionarios exploratorios. El estudio identificó la importancia de las aplicaciones móviles educativas en el aula, enfatizando la importancia de la instrucción ubicua y la posibilidad de aprender en cualquier momento. Se observó una mejora del 26,84% en el reconocimiento de formas y sus relaciones, una mejora del 5,7% en el uso del plano cartesiano y una mejora del 11,6% en la comprensión de triángulos.

Rovalino (2015) en su investigación titulada como: Aplicación de la metodología de resolución de problemas y su relación con el aprendizaje de geometría plana, en los estudiantes del tercer semestre de la escuela de ciencias, carrera de ciencias exactas, durante el periodo septiembre 2013 – octubre 2014, el mismo que tiene como objetivo Determinar la relación entre la aplicación de una guía didáctica basada en la Metodología de Resolución de Problemas y el aprendizaje de geometría plana, en los estudiantes del tercer semestre de la Escuela de Ciencias, Carrera de Ciencias Exactas, durante el periodo septiembre 2013 – octubre 2014 Para lograr este objetivo, se optó por un enfoque humanista, científico y crítico que establece una relación entre el sujeto con el saber la que servirá para tomar decisiones de mejoramiento en la enseñanza de la Geometría Plana. En el estudio se utilizó método Científico, puesto que es un proceso racional, sistemático y lógico, por medio del cual; partiendo de la definición y limitación del problema, precisando objetivos claros y concretos, recolectando información confiable y pertinente. Con los resultados de la encuesta se observa que el estadístico de prueba ($t = 8,15$) se encuentra en la zona de rechazo; por tanto, se rechaza H_0 a favor de H_i , y se concluye que no existe evidencia suficiente para decir que las diferencias son iguales.

Ávila (2022) en su investigación titulada como: Diseño y aplicación de un software educativo para el aprendizaje de Geometría evaluado en estudiantes de primero bachillerato de Riobamba, caso de estudio Unidad Educativa Santo Tomás Apóstol, el mismo que tuvo por objetivo Diseñar y aplicar un software educativo para el aprendizaje de la Geometría evaluado en estudiantes de primero bachillerato de la ciudad de Riobamba, caso de estudio Unidad Educativa “Santo Tomás Apóstol”. El trabajo tiene un diseño experimental se utilizó un grupo de control con 47 estudiantes y un grupo experimental con 46 estudiantes. El primer grupo utilizó la clase tradicional, mientras el segundo utilizó Geo-Line. Se evaluaron cuatro bloques de contenido mediante una prueba de conocimientos en ambos grupos, con estos datos se determinó una distribución normal, consecuentemente, se aplicó la prueba paramétrica Z para contrastar la media y la desviación estándar, obteniendo un valor 4,14 con lo que se comprueba que el uso del Programa Geo-Line influye significativamente en el aprendizaje académico de la Geometría de los estudiantes del primer año de bachillerato, además del grupo cuasi experimental obtuvo en sus evaluaciones una media aritmética de 7,15 con relación al grupo de control de 5,7.

2.2 Conceptos Clave de Educación

La dirección de esta investigación es una aplicación móvil educativa diseñada para mejorar el aprendizaje de los tipos de ángulos en estudiantes de educación básica. El proyecto tiene como objetivo ofrecer una herramienta interactiva y atractiva que permita a los estudiantes entender los conceptos de triángulos de forma visual y dinámica, lo que facilitará su proceso de aprendizaje. Se espera que esta aplicación móvil contribuya a una mejor comprensión y conocimiento sobre los tipos de ángulos, promoviendo así un aprendizaje significativo y efectivo entre los estudiantes de este nivel educativo.

2.2.1 Currículo de Matemáticas en el Ecuador

En el libro que habla sobre el currículo de EGB Y BGU que se encuentra en la página educacion.gob.ec del ministerio de educación se menciona que:

Este currículo se ajusta sobre la base del planteado en los años 2010 y 2011, está enfocado en el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo para interpretar y solucionar problemas de la vida real. Su construcción se sustenta en la lógica matemática, los conjuntos, la estructura de números reales y las funciones; tópicos que son transversales en el tratamiento de los tres bloques curriculares: Álgebra y Funciones, Geometría y media y

Estadística y probabilidad, que se plantean tanto para la Educación General Básica como para el Bachillerato General Unificado. (Ministerio de Educación, 2016).

Para el subnivel de Educación General Básica en el libro del (Ministerio de Educación, 2016). se indica que:

El aprendizaje de esta disciplina históricamente se ha asociado solo a la asimilación rigurosa de fórmulas, procedimientos y símbolos; sin embargo, la Matemática es dinámica, y se basa en razonamientos lógicos y utiliza un lenguaje universal (simbólico) en relación con otras disciplinas. Por ende, el proceso de aprendizaje en matemática no se desarrolla como una secuencia de contenidos independientes, sino como un estudio que interrelaciona las diferentes temáticas. (p. 5)

2.2.2 Orientaciones Metodológicas

El aprendizaje debe llevar implícito poner en marcha una variedad de procesos cognitivos; los alumnos tienen que ser capaces de poner en marcha un amplio repertorio de procesos, de forma que sean éstos: Identificar, analizar, reconocer, asociar, reflexionar, razonar, deducir, inducir, decidir, explicar, crear, etc., amenazando de este modo que las situaciones de aprendizaje giren, únicamente, en torno a la puesta en marcha de algunos de ellos.

No hay que olvidar la importancia que tiene la lectura en el desarrollo de las capacidades del alumnado, por lo que las programaciones didácticas de cualquier área las actividades y tareas para la competencia lectora.

De igual manera las tecnologías de la comunicación y la información deben aparecer de forma habitual como instrumento ideal para poder desarrollar el currículo.

Por otra parte, en el Bloque 2. Geometría y medida, se menciona que:

Este bloque curricular, en los primeros grados de Educación General Básica, parte del descubrimiento de las formas y figuras, en tres y dos dimensiones, que se encuentran en el entorno, para analizar sus atributos y determinar las características y propiedades que permitan al estudiante identificar conceptos básicos de la Geometría, así como la relación inseparable que estos tienen con las unidades de medida. Si bien la Geometría es muy abstracta, es fácil de visualizar, por ello la importancia de que el conocimiento que se deriva

de este bloque mantenga una relación con situaciones de la vida real, para que se vuelva significativo.

2.2.3 *Aprendizaje de las Matemáticas*

El artículo 26 de la Constitución de la República del Ecuador “La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber necesario e inexcusable del Estado”, a su vez la Ley Orgánica de Educación Intercultural estipula que: “Garantiza el derecho de las personas a una educación de calidad y calidez, pertinente, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada en todo el proceso educativo, en sus sistemas, niveles, subniveles o modalidades; y que incluya evaluaciones permanentes” (Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2023).

En este sentido, el lugar de las matemáticas se dirige en proporcionar herramientas que le permitan al estudiante desarrollar sus habilidades por medio de la crítica y el desarrollo de problemas y de esta manera potenciar en pensamiento crítico por medio de actividades con criterio de desempeño.

Por lo tanto, la enseñanza de las matemáticas es de gran relevancia para nuestra sociedad, debido a que es uno de los pilares más importantes en la educación, con el estudio de la asignatura es posible comprender que existe un aporte importante al perfil del estudiante del Bachillerato Ecuatoriano (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

También, gracias a los aportes que puede proporcionar esta asignatura, el estudiante va a desarrollar habilidades como el razonar, analizar, discrepar, decidir, sintetizar y resolver problemas.

De modo que con bases matemáticas sólidas se da un aporte significativo en la formación de personas creativas, autónomas, comunicadoras y generadoras de nuevas ideas, en consecuencia, de lo mencionado se ha escogido trabajar con el texto del estudiante de EGB en la asignatura de matemáticas.

2.2.4 *Geometría*

La geometría es una rama importante de las matemáticas en lo que a ella respecta. Otras matemáticas, además de abarcar una amplia gama de conceptos (biológicos, físico, práctico, teórico) que indica una apariencia multidimensional. Más trabajo humanitario y no

sólo como disciplina general (Pinto & Costa, 2020). Por tanto, es vital que se trate los temas geométricos con una perspectiva actual donde incluya material interactivo que facilite el aprendizaje de los temas a tratar.

2.2.5 *Aprendizaje de los Tipos de Ángulos*

Entender los ángulos es fundamental para la educación de los estudiantes, ya que les facilita la comprensión de conceptos matemáticos y geométricos, y su aplicación en la vida diaria. Además, el dibujo contribuye al desarrollo del razonamiento lógico, permitiendo a los estudiantes analizar y clasificar situaciones mediante la medición de los ángulos. También les ayuda a adquirir habilidades de dibujo y pintura que son útiles para resolver problemas en diferentes áreas del conocimiento.

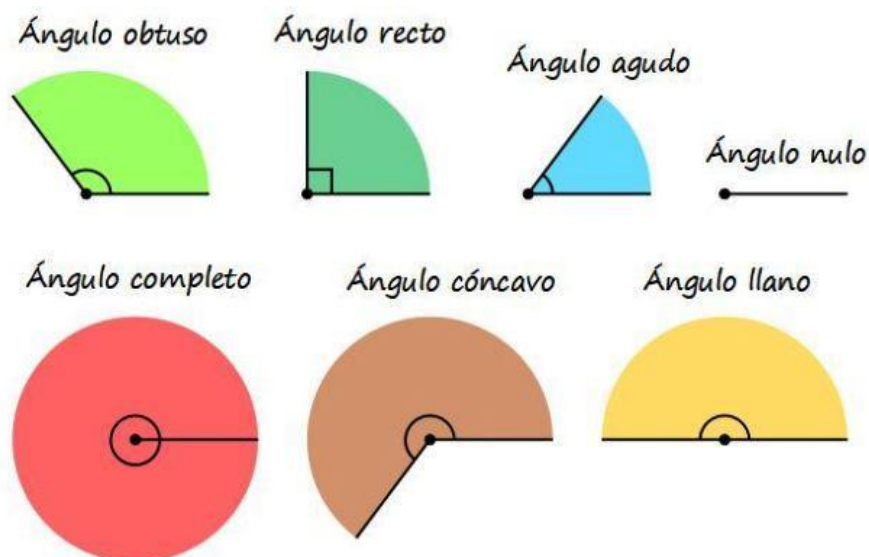
De la misma forma, la importancia de estudiar geometría radica en considerar los orígenes de esta disciplina y cómo los humanos buscan interpretar y cambiar su entorno a través de la reflexión y percepción de los espacios que los rodean (Vargas & Gamboa, 2013).

Según Gutiérrez et al. (2020) existe un desafío para los docentes de hoy Si pensamos que abandonan sus prácticas docentes Asegúrese de que sus estudiantes se apropien Comprender los conceptos y su importancia ángulos es fundamental en la educación, ya que proporciona a los estudiantes herramientas necesarias para comprender y aplicar conceptos matemáticos y geométricos, así como también desarrollar habilidades de razonamiento y visualización que son útiles en múltiples áreas del conocimiento.

En la enseñanza de las matemáticas, hay varios retos importantes que deben ser abordados en los diferentes niveles educativos. Algunos de estos desafíos están relacionados con el desarrollo de competencias en los estudiantes y su capacidad para mejorar su razonamiento lógico-matemático.

Algunos de ellos, están unidos con el desarrollo de las competencias del alumnado y la capacidad para ampliar su razonamiento lógico-matemático los ángulos son una medida de la separación entre dos líneas que se encuentran en un punto común. Existen diferentes tipos de ángulos, como los agudos, obtusos, rectos y llanos, que se diferencian entre sí por la amplitud de su apertura (García & Campillo, 2023), como se puede observar en la Figura 1.

FIGURA 1
Los diferentes tipos de ángulos



Nota .la figura representa los diferentes tipos de ángulos, por Zapata (2020).Tipos de ángulos según su medida.

2.2.6 Ángulo

En matemáticas, un ángulo se define como la abertura formada por dos líneas que se cruzan en un punto común, conocido como vértice. Su medida se expresa en grados, siendo un ángulo completo equivalente a 360 grados. Los ángulos se clasifican en varias categorías: agudos (menos de 90 grados), rectos (exactamente 90 grados), obtusos (más de 90 grados y menos de 180 grados) y llanos (180 grados). También existen los ángulos complementarios, que son dos ángulos cuya suma es 90 grados, y los ángulos suplementarios, que suman 180 grados, entre otros tipos.

Un ángulo se refiere a las dos regiones en las que un plano queda dividido por dos semirrectas que comparten el mismo origen. También se puede definir como la porción ilimitada de un plano encerrada entre dos semirrectas con el mismo origen, aunque esta definición es más compleja debido a la adición del adjetivo "ilimitada". En la enseñanza, se presentan distintas definiciones, como la rotación de una semirrecta alrededor de su origen, la intersección de dos semiplanos con orígenes no paralelos (ángulo convexo) y un par de semirrectas con el mismo origen (Fandiño, 2023).

2.2.7 Ángulos y sus Elementos

El mundo está lleno de ángulos. Ya que se utiliza rectas o trayectorias con el fin de conectar el mundo, estas se organizan formando ángulos. En todos los aspectos cotidianos se utiliza los ángulos en todas las actividades de la vida.(Park, 2016).

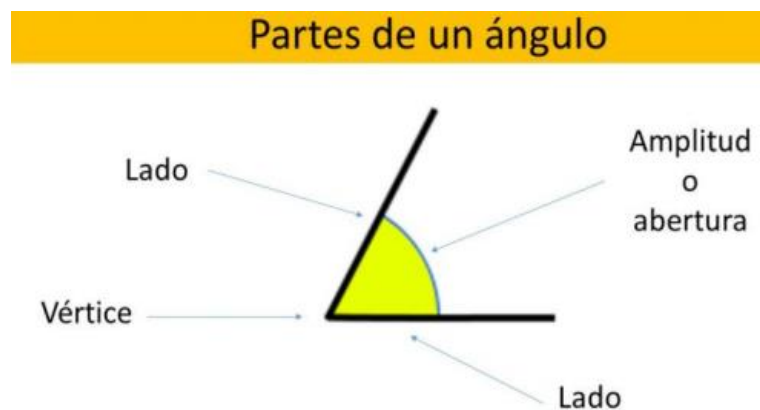
2.2.8 Elementos de un Ángulo

Las tres partes que conforman un ángulo son sus lados (las rectas que lo constituyen), el vértice (el lugar donde se unen), y la apertura o amplitud (que se mide en grados o en radianes). A menudo los ángulos se nombran con letras. A estas letras se les suele colocar un ángulo pequeño arriba ($\hat{A}$, $\hat{a}$,...). Se aceptan letras mayúsculas, minúsculas o símbolos de letras griegas. (Park, 2016).

A continuación, en la Figura 2. Se presenta una imagen donde se representa los elementos de los ángulos

FIGURA 2

Partes de un ángulo.



Nota .la figura representa las partes de un ángulo. Tomado de las matemáticas son un juego: TIPOS DE ÁNGULOS (p.1), por M. Siurot.

Park (2016) define que se puede clasificar los tipos según su tamaño, es decir, según su amplitud en función de los grados que tenga:

2.2.9 Tipos de Ángulos

- Ángulo agudo: su medida es de menos de 90° y más de 0° .
- Ángulo recto: Mide 90° y sus lados son estrictamente perpendiculares entre sí. En esta entrada del blog puedes aprender todo sobre los ángulos rectos.
- Ángulo obtuso: su medida es mayor que 90° pero menor que 180° . Para saber todo sobre el ángulo obtuso, revisa este post del blog de Smartick.
- Ángulo llano: Mide 180° . Es igual a si unimos dos ángulos rectos. (p.1)
- Esta clasificación de los tipos de Ángulos nos permite diferenciar de forma sencilla cada uno de los ángulos mencionados
- Ángulo completo: Mide 360° , se forma a partir de una semirrecta o lado, que da un giro completo, volviendo a la posición inicial y sobreponiéndose al otro lado o semirrecta. Por tanto, es el doble de un ángulo llano.
- Esta clasificación de los tipos de Ángulos nos permite diferenciar de forma sencilla cada uno de los ángulos mencionados. Se puede observar en la Figura 3. los tipos de ángulos.

2.2.10 Modelo Van Hiele como Estrategia Lúdica para la Instrucción del Aprendizaje de la Geometría Básica

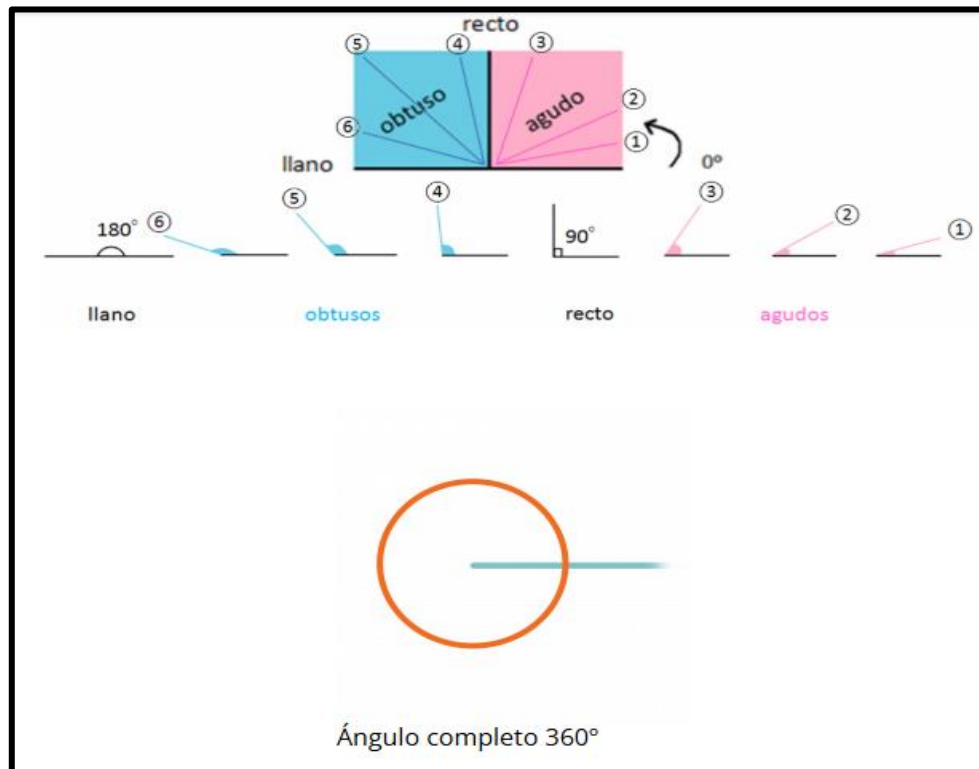
La enseñanza de la geometría en la educación básica se enfrenta a diversos desafíos, especialmente relacionados con la comprensión abstracta de los conceptos espaciales y geométricos. En este sentido, el modelo Van Hiele, creado por los pedagogos holandeses Pierre y Dina van Hiele, proporciona una estructura teórica útil para guiar el aprendizaje geométrico.

Este modelo establece cinco niveles de razonamiento geométrico:

1. Reconocimiento
2. Análisis
3. Ordenación
4. Deducción
5. Rigor

FIGURA 3

Tipos de ángulos



Nota. El gráfico representa la clasificación de los diferentes tipos de ángulos tomado de Smartick (p.1) por Park (2016) Sartica.

Según Vargas & Gamboa (2013) se detallan cada uno de los niveles indicados

A continuación, se caracterizan estos niveles:

Nivel 1: El individuo reconoce las figuras geométricas por su forma como un todo, no diferencia partes ni componentes de la figura. Puede, sin embargo, producir una copia de cada figura particular o reconocerla. No es capaz de reconocer o explicar las propiedades determinantes de las figuras, las descripciones son principalmente visuales y las compara con elementos familiares de su entorno. No hay un lenguaje geométrico básico para referirse a figuras geométricas por su nombre, por tanto, es importante que la persona empiece por reconocer las figuras geométricas, ya que, es el primer paso para un aprendizaje del individuo.

Nivel 2: El individuo puede ya reconocer y analizar las partes y propiedades particulares de las figuras geométricas y las reconoce a través de ellas, pero no le es posible establecer relaciones o clasificaciones entre propiedades de distintas familias

de figuras. Establece las propiedades de las figuras de forma empírica, a través de la experimentación y manipulación. Como muchas de las definiciones de la geometría se establecen a partir de propiedades, no puede elaborar definiciones, en este nivel los individuos son capaces de analizar los elementos de las figuras geométricas, es decir, el aprendizaje generado a través de los niveles del modelo Van Hiele son consecutivos ya que siguen una secuencia lógica de aprendizaje.

Nivel 3: El individuo determina las figuras por sus propiedades y reconoce cómo unas propiedades se derivan de otras, construye interrelaciones en las figuras y entre familias de ellas. Establece las condiciones necesarias y suficientes que deben cumplir las figuras geométricas, por lo que las definiciones adquieren significado. Sin embargo, su razonamiento lógico sigue basado en la manipulación. Sigue demostraciones, pero no es capaz de entenderlas en su globalidad, por lo que no le es posible organizar una secuencia de razonamientos lógicos que justifique sus observaciones. Al no poder realizar razonamientos lógicos formales ni sentir su necesidad, el individuo no comprende el sistema axiomático de las Matemáticas. El individuo ubicado en el nivel 2 no era capaz de entender que unas propiedades se deducían de otras, lo cual sí es posible al alcanzar el nivel 3. Ahora puede entender, por ejemplo, que en un cuadrilátero la congruencia entre ángulos opuestos implica el paralelismo de los lados opuestos. Aquí el individuo reconoce el razonamiento y la deducción formal lo cual favorece al aprendizaje consiguiendo buenos resultados como anteriormente lo mencionan algunos autores en sus investigaciones.

Nivel 4: En este nivel ya el individuo realiza deducciones y demostraciones lógicas y formales, al reconocer su necesidad para justificar las proposiciones planteadas. Comprende y maneja las relaciones entre propiedades y formaliza en sistemas axiomáticos, por lo que ya entiende la naturaleza axiomática de las Matemáticas. Comprende cómo se puede llegar a los mismos resultados partiendo de proposiciones o premisas distintas, lo que le permite entender que se puedan realizar distintas demostraciones para obtener un mismo resultado. Es claro que, adquirido este nivel, al tener un alto grado de razonamiento lógico, obtiene una visión globalizadora de las Matemáticas. El individuo puede desarrollar secuencias de proposiciones para deducir una propiedad de otra, percibe la posibilidad de una prueba, sin embargo, no reconoce la necesidad del rigor en los razonamientos, la importancia del razonamiento lógico en este nivel contribuye a interpretar cada

concepto por parte de los individuos de esta forma puede mejorar la comprensión de conceptos en el aprendizaje de las figuras geométricas.

Nivel 5: El individuo está capacitado para analizar el grado de rigor de varios sistemas deductivos y compararlos entre sí. Puede apreciar la consistencia, independencia y completitud de los axiomas de los fundamentos de la geometría. (pp. 82-83)

Este modelo señala que los estudiantes deben avanzar de manera progresiva a través de estos niveles para alcanzar un entendimiento profundo de la geometría. (Agualongo et al., 2024)

Así mismo Agualongo et al., (2024) menciona que:

Implementar el modelo Van Hiele como una estrategia lúdica en la enseñanza de la geometría básica puede facilitar significativamente el proceso de aprendizaje. Las actividades lúdicas, que incluyen juegos, dinámicas y ejercicios interactivos, permiten a los estudiantes explorar y comprender conceptos geométricos de manera más natural y atractiva. (p.20)

El modelo de Van Hiele se basa en un modelo en que los estudiantes avanzan hacia una variedad de significados geométricos, desde el dibujo hasta las intersecciones formales, este modelo se utiliza de manera lúdica para fomentar la exploración y la experimentación, lo que proporciona a los estudiantes la posibilidad de desarrollar sus ideas geométricas en una manera más activa y comprometida.

Huamán y Carhuapoma (2024) aseveran que:

El Modelo de Van Hiele propone una progresión en los niveles de comprensión geométrica que va desde la visualización hasta el análisis formal de las propiedades geométricas. Los resultados sugieren que el enfoque fue exitoso en guiar a la mayoría de los estudiantes a través de estos niveles. (p. 30)

Además, las actividades lúdicas para la enseñanza de la geometría básica pueden ayudar a reducir la ansiedad que algunos estudiantes pueden sentir sobre esta área del conocimiento. Al participar en el movimiento y en juegos, que puede ofrecer un regalo para la fuerza del entendimiento, los alumnos pueden sentirse motivados y seguros al enfrentarse

a las formas geométricas, lo cual, a su vez podría generar un clima de aprendizaje más positivo y colaborador con respecto al aprendizaje de las formas.

Por otro lado, utilizar el modelo de Van Hiele como base para actividades lúdicas nos ofrece un acercamiento formal para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la geometría y, además, permite a los alumnos construir su conocimiento a partir de la interacción con el medio que le rodea y con sus propios compañeros/as, adecuado para que obtengan una comprensión de las formas geométricas desde un entendimiento que resulta significativo y basado.

2.2.11 *Aplicación Móvil Educativa*

Las aplicaciones móviles son cada vez más importantes en nuestra sociedad, ya que nos brindan apoyo en nuestras actividades diarias. En plataformas como Google Play o App Store podemos encontrar una gran variedad de aplicaciones, desde las que facilitan la comunicación entre personas hasta aquellas que ayudan a controlar y mejorar nuestro estilo de vida. Además, cada vez existen más aplicaciones educativas que ofrecen recursos para explicar conceptos, evaluar alumnos, realizar experimentos o juegos educativos (Ruiz et al., 2016).

Enríquez & Casas (2014) indican que

La aplicación móvil es aquel software desarrollado para dispositivos móviles. Móvil se refiere a poder acceder desde cualquier lugar y momento a los datos, las aplicaciones y los dispositivos. Este tipo de aplicaciones se desarrollan teniendo en cuenta las limitaciones de los propios dispositivos, como por ejemplo el bajo poder de cómputo, la escasa capacidad de almacenamiento, ancho de banda limitado, entre otros (p.35).

Las App Móviles se han vuelto en una parte esencial de la vida diaria de las personas, proporcionando un acceso rápido y sencillo a una amplia gama de servicios y funciones. Al adaptarse a las limitaciones de los dispositivos móviles, como la baja potencia informática y la baja capacidad de almacenamiento, las aplicaciones pueden funcionar de manera más eficiente y brindar una mejor experiencia de usuario.

El uso de las aplicaciones móviles ha demostrado ser una herramienta efectiva en su potencial educativo, ya que son dispositivos que forman parte de la vida diaria de los

estudiantes de una manera interesante, y su uso puede verse como positivo e interesante en su aprendizaje (Martínez et al., 2017).

Además, gracias a la conectividad de estos dispositivos, se puede acceder a datos y aplicaciones en cualquier lugar y en cualquier momento, lo que permite que las personas siempre permanezcan conectadas y realicen su trabajo de forma remota. Esto ha cambiado la forma en que trabajan, se comunican y se divierten, haciendo su vida diaria más fácil.

2.2.12 Aprendizaje Electrónico

El e-learning utiliza recursos electrónicos para el aprendizaje, ya sea a través de dispositivos móviles, como el m-learning, o como herramienta complementaria al aprendizaje tradicional. El uso de dispositivos móviles para promover la autonomía en el aprendizaje infantil es innovador, mientras que el aprendizaje combinado es un medio para combinar el aprendizaje personalizado con recursos digitales, el m-learning se centra en dispositivos portátiles que funcionan automáticamente y proporcionan muchas funciones más allá de la comunicación tradicional (Fombona & Roza, 2016).

Por otra parte, Valero et al. (2012) mencionan que, m-Learning se basa en el uso de tecnología móvil para el proceso de aprendizaje, que puede ser virtual o físico en diferentes entornos. La tecnología móvil permite la comunicación electrónica a ubicaciones remotas mientras viajan, lo que permite a los estudiantes aprender en cualquier lugar y en cualquier momento. Este enfoque se ofrece como una solución a las necesidades de aprendizaje constantes de la sociedad actual basada en el conocimiento.

La relevancia del m-Learning en la actualidad y su potencial crecimiento se debe principalmente a las ventajas que ofrece en términos técnicos, así como a su integración de tecnologías a nivel global, más adelante veremos las características según Valero et al. (2012), a continuación, se mencionan las mismas:

Las características tecnológicas asociadas al m-Learning son:

- Portabilidad, debido al pequeño tamaño de los dispositivos.
- Inmediatez y conectividad mediante redes inalámbricas.
- Ubicuidad, ya que se libera el aprendizaje de barreras espaciales o temporales.
- Adaptabilidad de servicios, aplicaciones e interfaces a las necesidades del usuario.

- También existe la posibilidad de incluir accesorios como teclados o lápices para facilitar su uso.

2.2.13 Características de Aplicaciones Móviles para el Aprendizaje

Martínez et al. (2017) en su investigación titulada como “Caracterización de aplicaciones móviles para la enseñanza y el aprendizaje de la anatomía humana”

Mencionan el análisis de las categorías en su estudio como se muestra a continuación:

Las categorías de análisis se construyeron a partir de aquellas validadas por otros autores (de Oliveira & Galembeck, 2016; Domínguez, Fernández-Pampillón y de Armas, 2013; Piassentini y Occelli, 2012) y de aquellos aspectos emergentes que surgieron del propio análisis de las aplicaciones móviles. A continuación, se presentan las categorías de análisis utilizadas:

1. Idioma/s disponible/s.
2. Tamaño de descarga: expresado en Megabytes MB
3. Número de descargas: tomando como fecha límite noviembre de 2016.
4. Información al usuario en la predescarga:

Alta: Explicita a qué usuarios va dirigida, el objetivo de esta, los recursos que ofrece, las características multimediales y cómo se presenta el contenido.

Media: Explicita a qué usuarios va dirigida, las características multimediales y cómo se presenta el contenido, pero no define objetivos.

Baja: Describe las características multimediales, pero no hace referencia a cómo se presenta el contenido y los recursos con que cuenta la aplicación.

1. Requisitos de conexión durante el uso de la aplicación.
2. Contenidos Multimedia: refiere a la presencia de imágenes y a la presencia de audio.
3. Grado de Realismo:

Alto: márgenes en tres dimensiones. Posibilidad de manipulación sobre la organización de la anatomía humana con una alta definición, parecido al escenario real.

Medio: Imágenes en dos dimensiones. La realidad está limitada, pero reconoce las imágenes-

Bajo: Imágenes en dos dimensiones. Se presenta la anatomía humana con imágenes de baja definición o como representaciones gráficas.

1. Usabilidad:

Alta: Se encuentran rápidamente los contenidos buscados. La forma de utilizar el contenido es intuitiva.

Todos los enlaces funcionan correctamente.

Media: Se puede navegar y encontrar los contenidos buscados, pero la forma de utilizar el contenido (interfaz. no siempre es intuitiva y se necesitan instrucciones de uso. Los enlaces funcionan correctamente.

Baja: Es difícil encontrar los contenidos buscados, las instrucciones de usos son poco claras. Hay enlaces que no funcionan correctamente, dificultando el acceso al contenido

1. Procesos de aprendizaje implicados: se analizaron los principales procesos que podría desarrollar el usuario en el marco de la aplicación, especialmente si se facilita el proceso de memorización y acceso a nueva información o si se intentan promover los procesos de exploración e indagación.

2.2.14 App Inventor como Medio de Creación de Aplicaciones Educativas

App Inventor fue inaugurada por Google en el año 2010. El 31 de diciembre de 2011 Google dejó de implementar App Inventor, y ésta pasó a ser parte del MIT (Massachusetts Institute of Technology), que es el encargado de su desarrollo. (Almaraz et al., 2015)

App Inventor es una plataforma en línea que facilita la creación de aplicaciones para dispositivos Android a través de un navegador web. Cualquier usuario puede desarrollar

rápida y fácilmente sus aplicaciones móviles incluso con fines educativos. Utiliza un editor de arrastrar y soltar para crear una interfaz gráfica y un conjunto de bloques que controlan el comportamiento de la aplicación. Las tareas se almacenan automáticamente en los servidores de App Inventor, lo que le permite realizar un seguimiento y gestionar continuamente el proyecto. El sitio web de la plataforma es **<http://www.appinventor.mit.edu/>**. El entorno web de App Inventor tiene tres partes principales: el desarrollador, el editor de bloques y el emulador.

La experiencia en el aula que obtuvo Fernando Almaraz et al., (2015) menciona que: Fue favorable respecto al impacto positivo que generó app inventor usado en el aula, se usó una encuesta con escala Likert que contenía preguntas positivas y negativas respecto al interés de la materia generado por la aplicación dando los siguientes resultados: los resultados del cuestionario muestran que el grupo de estudiantes en el que un 64% de ellos se sienten atraídos por esta asignatura y tan solo el 41% asegura que ha habido un cambio notable en su actitud hacia las matemáticas. Una mayoría, un 60%, se siente entre muy seguro y bastante seguro con la tecnología, ya que los alumnos controlan las nuevas tecnologías y no les suele suponer un esfuerzo extra. (p. 83)

De igual forma, se puede decir que la aplicación de App Inventor está produciendo cambios beneficiosos para los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje, que hacen ser propicio el uso de la misma en el ámbito educativo; además los propios alumnos son hoy en día capaces de manejar los dispositivos móviles lo que produce una mejor experiencia de aprendizaje se pueden interrelacionar de modo autónomo lo que favorece un aprendizaje continuo ya que pueden utilizar el dispositivo en cualquier lugar y a cualquier hora, lo que mejor se adecua a sus necesidades.

2.2.15 Aspectos de Usabilidad en Aplicaciones Móviles

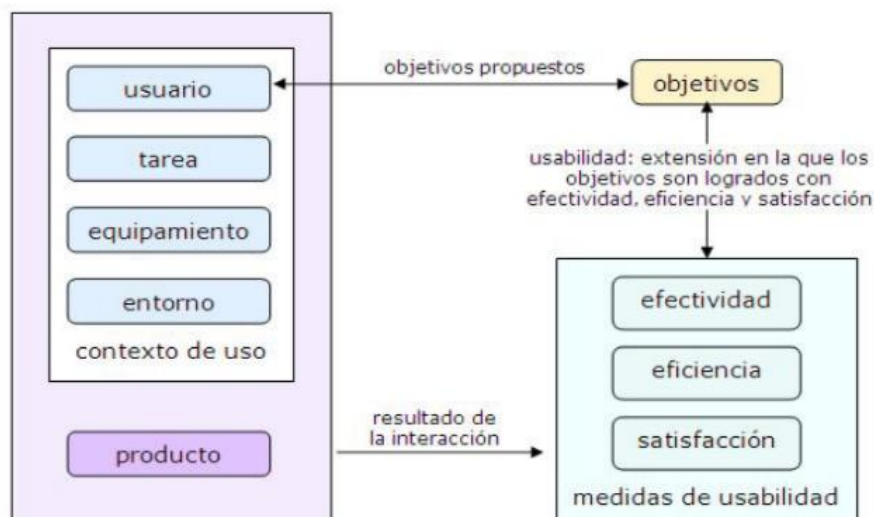
La importancia de la usabilidad en el diseño de aplicaciones móviles radica en su impacto directo en la experiencia del usuario y en el logro de los objetivos de la aplicación. Para el éxito del sistema, es importante considerar la facilidad de uso, la accesibilidad, la viabilidad y la satisfacción del usuario. La usabilidad de una aplicación de software se refiere a la facilidad con la que los usuarios logran sus objetivos al utilizarla.

Esta usabilidad no se puede medir directamente, ya que depende de muchos factores; En este contexto, existen usuarios, tareas a realizar, grupos y condiciones físicas y sociales que pueden influir en la facilidad de uso del producto. Las medidas de una aplicación o sistema incluyen efectividad, eficiencia y satisfacción. Según Enríquez & Casas (2014) menciona que la eficiencia de las ganancias se relaciona con la precisión e integridad con la que los usuarios utilizan la aplicación para lograr un objetivo específico. La calidad de la solución y la tasa de error son indicadores importantes de eficacia. En otras palabras, la eficiencia se refiere a la relación entre la efectividad y el esfuerzo o recursos necesarios para lograrla. Los indicadores de desempeño incluyen el tiempo de finalización y el tiempo de estudio. Menos esfuerzo o recursos significa un mejor rendimiento. La satisfacción, por otro lado, está relacionada con el nivel de disfrute que se siente al utilizar la aplicación y alcanzar los objetivos (p.27).

A continuación, en la Figura 4. Se puede evidenciar los principales aspectos de la usabilidad.

FIGURA 4

Principales aspectos de la usabilidad



Nota. La figura representa el uso que describe las relaciones entre usuario, producto, objetos y contexto, que son medibles y verificables. Este cuadro le ayuda a identificar los objetivos que desea alcanzar tomado de usabilidad en aplicaciones móviles (p.28) por Enríquez & Casas (2014) informes científicos técnicos-UNPA.

2.2.16 App Inventor en el Contexto Educativo

App Inventor: una plataforma de Google que permite crear aplicaciones móviles para que personas sin tener experiencia en programación puedan hacer sus propias aplicaciones de la manera más sencilla posible.

App Inventor puede resultar de utilidad en el contexto educativo al poder ayudar a los estudiantes a aprender conceptos de programación y tecnología de forma lúdica y accesible. Con App Inventor en el aula, los estudiantes pueden aprender conceptos básicos sobre programación haciendo aplicaciones prácticas, desde juegos y herramientas educativas hasta aplicaciones para el uso diario, personalizadas por ellos mismos. Además, esta plataforma les permite explorar diferentes funciones y diseños, fomentando su creatividad y habilidades para resolver problemas.

Para Quishpe & Vinueza (2021) afirman:

App inventor ha favorecido el desarrollo de pensamiento crítico y razonamiento en los estudiantes un entorno de programación visual e intuitivo que permite a todos, incluso a los niños, crear aplicaciones totalmente funcionales para teléfonos inteligentes y tabletas. Con lo antes mencionado se conoce que App Inventor les da simple manejo y ayuda al diseño de aplicaciones Android para diferentes propósitos de la vida cotidiana App Inventor también es ideal para proyectos educativos interdisciplinarios, donde los estudiantes pueden combinar sus conocimientos de diferentes disciplinas para crear proyectos que requieran resolver problemas específicos. De esta manera, lo aprendido se puede aplicar a otros campos de forma práctica y significativa (p.44).

2.2.17 Aplicaciones Móviles y su Impacto en el Aprendizaje

Las aplicaciones móviles resultan factibles para interactuar en nuestra vida diaria y el sector educativo no queda al margen de esta transformación. Cada vez más, profesores y estudiantes recurren a aplicaciones móviles para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje el impacto de las aplicaciones móviles en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Se analiza cómo estas aplicaciones pueden mejorar el acceso a la información, fomentar la interacción, agilizar el aprendizaje para satisfacer las necesidades individuales

y proporcionar retroalimentación inmediata. También estudia cómo las aplicaciones móviles pueden ayudar a fomentar el pensamiento crítico, creativo y colaborativo de los estudiantes. las aplicaciones móviles brindan comunicación y retroalimentación inmediata. Los estudiantes pueden participar en actividades interactivas como cuestionarios, ejercicios de arrastrar y soltar y completar los espacios en blanco, lo que les permite utilizar su práctica de comprensión lectora, acceder a su desempeño de inmediato y esta información les ayuda a descubrir áreas de mejora. y reforzar eficazmente su comprensión utilizar aplicaciones móviles que refuercen habilidades y competencias.

El uso de aplicaciones móviles educativas proporciona una variedad de estrategias de enseñanza según Zambrano (2024) menciona que el comportamiento de aprendizaje en línea les da a los niños una oportunidad Sea independiente, crítico, analítico, reflexivo y creativo. Esto mejorará tus habilidades. autoorganización y habilidades lingüísticas, podrás controlar su proceso de desarrollo. estudios, como se indica En años recientes el uso de dispositivos móviles en la educación se ha hecho realidad es innovador y habitual, generando altos niveles de motivación y compromiso (p.4).

Por lo tanto, es imprescindible que docentes e educadores trabajen para fomentar la igualdad de acceso a la tecnología móvil y faciliten vías de acceso a las aplicaciones para que los alumnos puedan beneficiarse de las aplicaciones educativas.

2.2.18 Desarrollo de Aplicación Móvil.

El desarrollo de una aplicación de aprendizaje interactivo de geometría. Esta aplicación ofrecería características y beneficios únicos en comparación con otras soluciones existentes:

Características:

1. Interfaz interactiva: La app presentaría una interfaz científica, intuitiva y fácil de utilizar que permitiría los usuarios explorar visualmente diferentes tipologías de ángulos, usando para ello gráficos representativos y herramientas manipulativas prácticas.
2. Tutoriales y ejercicios: La app incluiría tutoriales interactivos en donde se explican los conceptos de ángulos a través de exposiciones cortas y concisas, y al mismo tiempo incluiría un repertorio de ejercicios para que los usuarios puedan practicar lo aprendido y aplicar lo que han practicado.

3. Retroalimentación inmediata: Los usuarios recibirían retroalimentación instantánea sobre sus respuestas a los ejercicios, lo que les permitiría darse cuenta de los errores y al mismo tiempo corregirlos proactivamente.

4. Personalización: la app permitiría a los usuarios ajustarse a las necesidades y preferencias de cada uno de ellos personales; en donde pueden personalizar su propia experiencia de aprendizaje, ajustando el nivel de dificultad y la cantidad de ejercicios según sus preferencias personales.

Beneficios:

-Accesibilidad: Dado que la aplicación está disponible en dispositivos móviles, sería fácil acceder a ella por parte de profesores/as y alumnos/as en cualquier momento y en cualquier lugar.

-Aprendizaje interactivo: La aplicación realizaría el aprendizaje de una manera más activa y efectiva en comparación con los métodos tradicionales al combinar tutoriales interactivos y ejercicios prácticos con feedback inmediato.

-Refuerzo del aprendizaje: Con la práctica activa y la revisión constante los alumnos/as pueden reforzar y afianzar su conocimiento de los tipos de ángulos de una forma efectiva.

-Adaptabilidad: Permitir adaptar la actividad de aprendizaje entre los usuarios asegura que la aplicación pueda usarse con una amplia variedad de alumnos/as sin importar su nivel de conocimiento o forma de aprender.

Al compararla con otras alternativas, como libros de texto, software estático o recursos educativos en la red, esta opción proporcionaría un aprendizaje más dinámico, interactivo y adaptable. Dado que combina la instrucción guiada con la práctica activa y el feedback inmediato, esta aplicación se puede considerar una buena forma de hacer enseñanza y aprendizaje de los ángulos, lo que podría incrementar las posibilidades de que los usuarios se comprometan con la aplicación y de que el aprendizaje sea efectivo.

CAPÍTULO III

3 METODOLOGÍA

3.1.1 Tipo de la Investigación

El presente estudio es de tipo aplicado ya que se busca emplear los conocimientos adquiridos durante el proceso académico. Con el empleo del conocimiento se pretende elaborar una App Móvil que fortalezca el aprendizaje independiente de los estudiantes de Educación General Básica Media, contribuyendo en el aprendizaje de los tipos de ángulos debido a que es una rama que favorece al desarrollo de los estudiantes.

3.2 Diseño de la Investigación

La investigación se desarrollará a través de un Diseño Tecnológico, el diseño tecnológico lo que se propone es un sistema de aprendizaje interactivo, a partir de una plataforma digital que combina elementos digitales y educación con el propósito de fortalecer el aprendizaje. Este producto tecnológico se plantea ser un producto accesible desde dispositivos móviles y que ofrezca contenido educativo adaptado para los niños y niñas de 4to año de Educación General Básica.

El diseño tecnológico se selecciona por la evidencia con la que se contaba sobre la eficacia del aprendizaje interactivo en cuanto al desarrollo cognitivo y educativo de los niños.

3.3 Metodología Especifica de Desarrollo de Software

La Metodología de desarrollo de software del presente estudio se centrará en el modelo Cascada. Para lo cual se usará los pasos secuenciales como indica el autor Cortez, (2013).

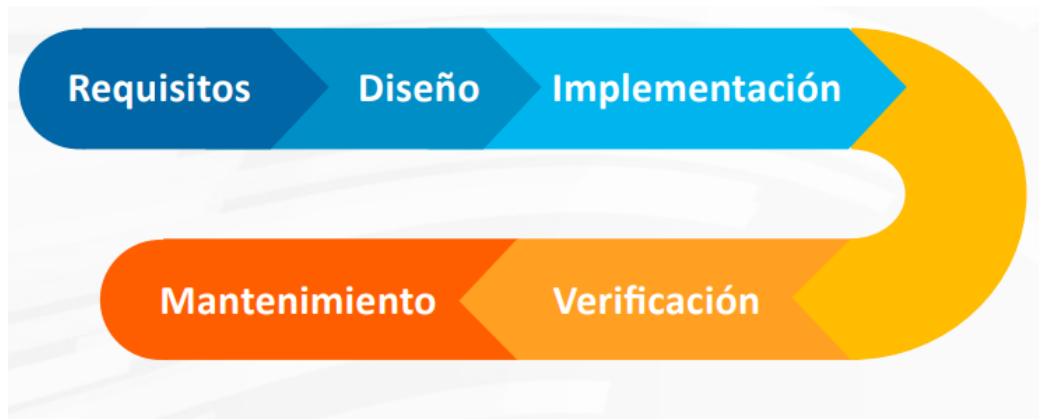
La metodología tradicional para el manejo de proyectos es manejada por el PMI quienes han desarrollado una guía conocida como el PMBOK. En la misma se describe como un modelo de la suma de conocimientos dentro de la profesión de la Gerencia de Proyectos que incluye el conocimiento de las prácticas tradicionales, avanzadas e innovadores que han sido ampliamente aplicadas en base a las cinco fases esenciales en el manejo de proyectos: • Iniciación (Análisis) • Definición y

Planificación (Diseño) • Ejecutar (Implementación) • Controlar (Verificar) • Cerrar el proyecto (Instalación). (p. 2)

Las fases según otro autor se pueden observar en la Figura 5.

FIGURA 5

Esquema de Fases del Desarrollo en Cascada



Nota. Este grafico representa las fases del modelo Cascada. Tomado de Desarrollo en Cascada (Waterfall) VS Desarrollo Agile-SCRUM (p. 3), por Camacho 2020

3.4 Población - Muestra

La población del presente estudio comprende a los estudiantes de Educación General Básica Media, se seleccionó estudiantes que estén cursando esta materia los cuales están en el proceso de aprendizaje de conceptos fundamentales del área de matemáticas.

Para medir los conocimientos y la eficacia de la App Móvil, se consideró una muestra que se obtuvo a partir de una selección intencionada de 30 estudiantes que se escogió por conveniencia en este caso los criterios a tomar en cuenta fue la disponibilidad de tiempo y disponibilidad de recursos de estudiantes, los cuales eran favorables para el desarrollo de la presente investigación, lo que se pretende es el fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes de Educación General Básica Media quienes fueron elegidos a partir del objeto de estudio.

CAPÍTULO IV

4 PROPUESTA

Este estudio tiene como objetivo fortalecer el aprendizaje de los tipos de ángulos a través de métodos de cuestionarios y usabilidad de la APP Móvil, se recopilieron datos que permiten evaluar la efectividad de la herramienta digital y su capacidad para facilitar un aprendizaje significativo.

4.1 Fases de la Ejecución de la Metodología Cascada

4.1.1 Análisis de Requerimientos

El análisis de requerimientos es el primer paso para el desarrollo de software de la presente investigación; a continuación, los requerimientos para la aplicación móvil se detallan en la Tabla 1.

TABLA 1

Requerimientos funcionales de la Aplicación Móvil

1	R	Objetivo 1	Implementar una interfaz intuitiva que facilite el uso de la aplicación por medio de botones que faciliten el acceso a las actividades y a su vez facilitar la navegación dentro de la aplicación
2	R	Objetivo 2	Actividad 1.- Implementar conceptos básicos del ángulo recto dentro de una pantalla con un botón que le ayude a leer el contenido además de una imagen donde refleje las características del ángulo
3	R	Objetivo 2	Actividad 2.- Implementar conceptos básicos del ángulo agudo dentro de una pantalla con un botón que le ayude a leer el contenido además de una imagen donde refleje las características del ángulo
	R	Objetivo 2	Actividad 3.- Implementar conceptos básicos del ángulo obtuso dentro de una pantalla con un botón que le ayude

			a leer el contenido además de una imagen donde refleje las características del ángulo
5	R	Objetivo 3	Actividad 1.- Crear una calculadora que transforme los grados a minutos y los minutos a grados
7	R	Objetivo 3	Actividad 2.- Crear un juego de memoria con imágenes sobre los diferentes tipos de ángulos
8	R	Objetivo 4	Actividad 3.- Crear una evaluación donde ponga en práctica lo aprendido.

Nota. Esta tabla muestra los requerimientos que se implementaran en la aplicación móvil para el fortalecimiento del aprendizaje de los tipos de ángulos.

4.1.2 Diseño

La aplicación usará un modelo docente basado en el modelo de Van Hiele, e incluirá los siguientes

niveles:

- Nivel 1: Reconocimiento

- o Contenido: Presentación

de los diferentes tipos de ángulos con imágenes y definiciones.

- o Actividad: Juego de reconocimientos visuales donde hay que localizar diferentes ángulos en una serie de imágenes.

- Nivel 2: Análisis

- o Contenido: Ejemplos de cada tipo.

- Nivel 3: Informal

- o Contenido: Propiedades de los ángulos y su uso en situaciones cotidianas.

- o Actividad: Juego de emparejar y dibujos de ejercicios para reforzar la relación entre los diferentes tamaños de los ángulos.

- Nivel 4: Deducción

- o Contenido: Teoremas relativos a los ángulos.

- o Actividad: Calculadora de pasar minutos a grados.

- Nivel 5: Rigor

o Contenido: Demostraciones formales de geometría.

o Actividad: Evaluación de preguntas relacionadas con los temas vistos.

Diseño de la Aplicación Interfaz de usuario muy intuitiva, que permita al alumno navegar entre las diferentes secciones.

Módulos de aprendizaje que responden a un enfoque gradual que va desde el reconocimiento al nivel de rigor. Sistema de retroalimentación inmediata que ayude al alumno a corregir errores y tomar conciencia de conceptos.

Evaluación de los alumnos.

o Evaluación Pruebas pre y post sofisticadas para medir la comprensión de los alumnos antes, así como después de haber utilizado la aplicación.

4.1.3 Implementación

Cronograma de la implementación

- Fase 1: Investigación y diseño de contenido (1 mes).
- Fase 2: Desarrollo técnico de la aplicación (3 meses).
- Fase 3: Pruebas piloto a estudiantes de Educación básica media (1 mes).
- Fase 4: Implementación y evaluación (1 mes).

Materiales utilizados para la creación de la APP Móvil. A continuación, en la Tabla 2. Se detallada cada uno de los materiales que se utilizaron al momento de crear la APP Móvil; Las herramientas utilizadas son gratuitas, lo que facilitó su implementación. La mayoría de estas herramientas han sido empleadas previamente en el ámbito educativo, lo que ha permitido un manejo efectivo de las mismas y un buen resultado final. Las fases de la implementación se pueden observar en la Figura 6.

TABLA 2

Recursos utilizados para el desarrollo de la APP Móvil.

Recurso	Propósito
Google Imágenes	Selección de imágenes para el nivel de reconocimiento del Modelo Van Hiele
App Inventor	Software para realizar la aplicación en base a los niveles del modelo Van Hiele

Textos escolares de Matemáticas de Selección de Contenidos para el Desarrollo
Educación básica media. de la aplicación móvil

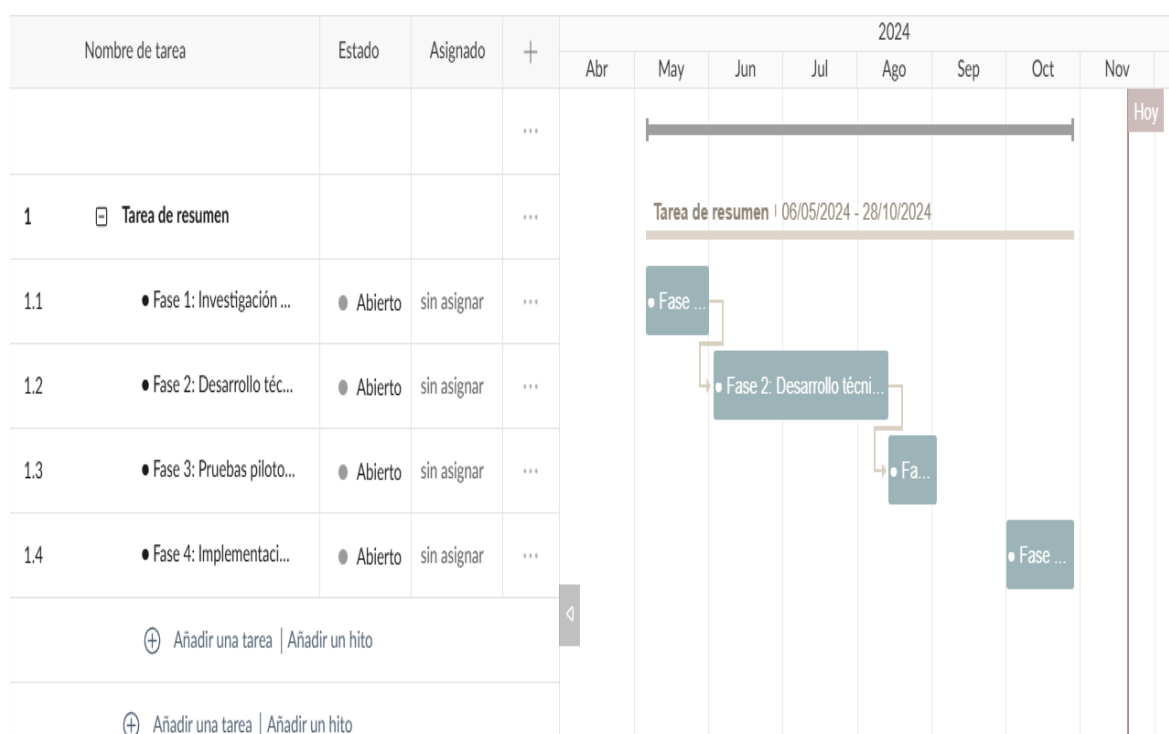
Canva

Elaboración de recursos propios

Nota. La tabla contiene los recursos que se implementaran en el desarrollo de la aplicación móvil.

FIGURA 6

Cronograma para la implementación de la aplicación móvil



Nota. La figura contiene los tiempos y tareas necesarias para la implementación de la aplicación móvil para el fortalecimiento del aprendizaje de los tipos de ángulos.

4.1.4 -Verificación

En el proceso de verificación se determinó mediante la comprobación que todos los componentes dentro de la aplicación que estén funcionando de manera correcta en base a una plantilla de caso de prueba como se muestra en la Tabla 3. Para garantizar una buena experiencia de usabilidad para los usuarios, en este proceso se corroboró la correcta disposición de cada uno de los botones y cada una de las pantallas de la aplicación móvil Aristegui (2010) afirma que:

Para implementar productos software de calidad, realizar pruebas es una de las tareas más importantes y, cuando se aplica linealmente en el ciclo de vida del producto, desempeña un papel crucial en la gestión de proyectos. Las pruebas evalúan el producto para determinar que cumple con el objetivo previsto. (p. 27)

En este sentido y con base a este estudio, se muestra la Tabla3. para usarla en el contexto de la presente investigación.

TABLA 3

Plantilla para casos de prueba de la APP Móvil

Paso	Acción	Resultados esperados	Pasado/-Fallido
1	Prueba de Botón menú funcional	Dirige al menú principal sin errores	Pasado
2	Prueba de Botones de submenú conceptos funcional	Dirigen a las pantallas correspondientes	Pasado
3	Prueba de Botón submenú juego funcional	Usando botón dirige al juego	Pasado
4	Prueba de Botón evaluación funcional	Usando botón dirige a la evaluación	Pasado
5	Prueba de Botones menú regresa al menú principal funcionales	Botones regresan a la pantalla principal	Pasado
6	Prueba de Botones escuchar concepto funcionan	Al presionar Botones de escuchar concepto se escucha el concepto	Pasado
7	Prueba de la calculadora, funciona correctamente	La calculadora realiza las operaciones sin errores	Pasado
8	Prueba de Juego de memoria funciona correctamente	Los casilleros son aleatorios cada vez que usa el juego	Pasado

Nota. En la tabla de caso de prueba de la aplicación Móvil se pudo corroborar cada resultado esperado para su correcto funcionamiento

A continuación, se muestran la Figura 7. Como portada implementada en la App móvil

FIGURA 7

Bienvenida a la APP Móvil

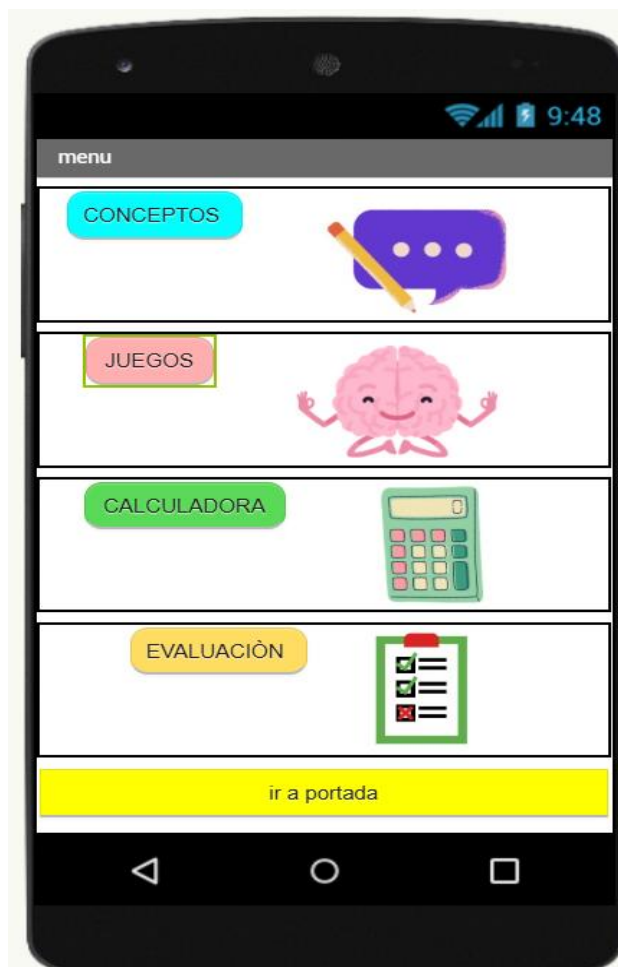


Nota. Pantalla 1 de la APP Móvil, portada y botón que dirige al menú general

El menú principal se puede observar en la Figura 8.

FIGURA 8

Menú



Nota. Menú de la APP Móvil. La pantalla actual indica de forma ordenada cada uno de los recursos creados para que el estudiante pueda acceder de forma directa; El menú cuenta con 5 botones donde cada uno genera una acción según el nombre específico y llevara a cada uno de los recursos creados de forma interactiva.

Los submenús de conceptos se observan en la Figura 9.

FIGURA 9

Submenú de conceptos de los diferentes tipos de ángulo

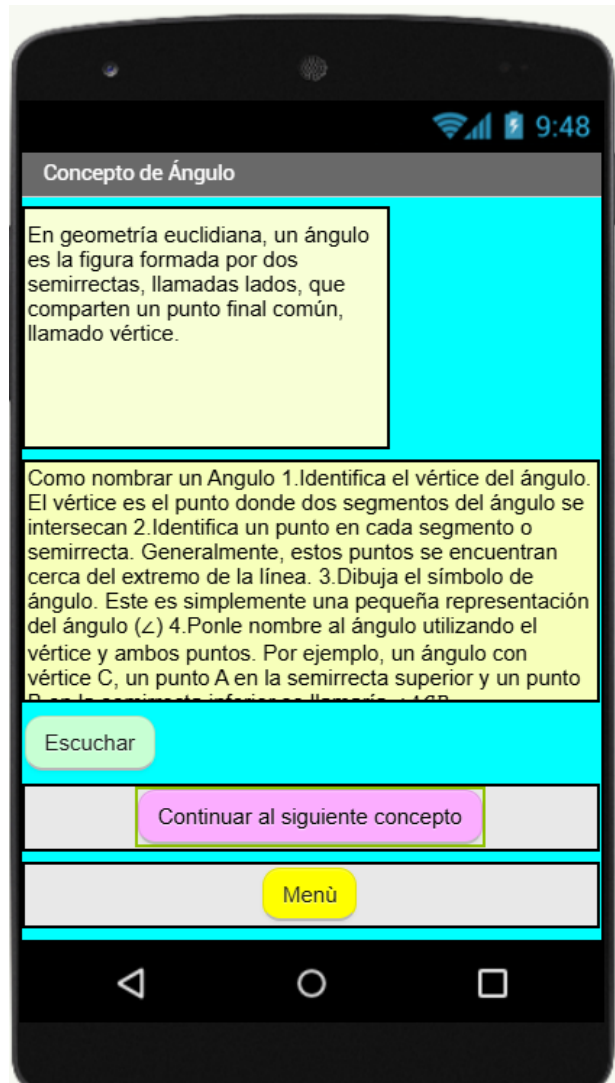


Nota. Submenú de la APP Móvil. La pantalla actual es un submenú para mantener el orden de los conceptos que puede visualizar el estudiante en este menú podrá elegir ver cada uno de los conceptos de forma ordenada.

El primer concepto del submenú conceptos se puede observar en la Figura 10.

FIGURA 10

Concepto del ángulo



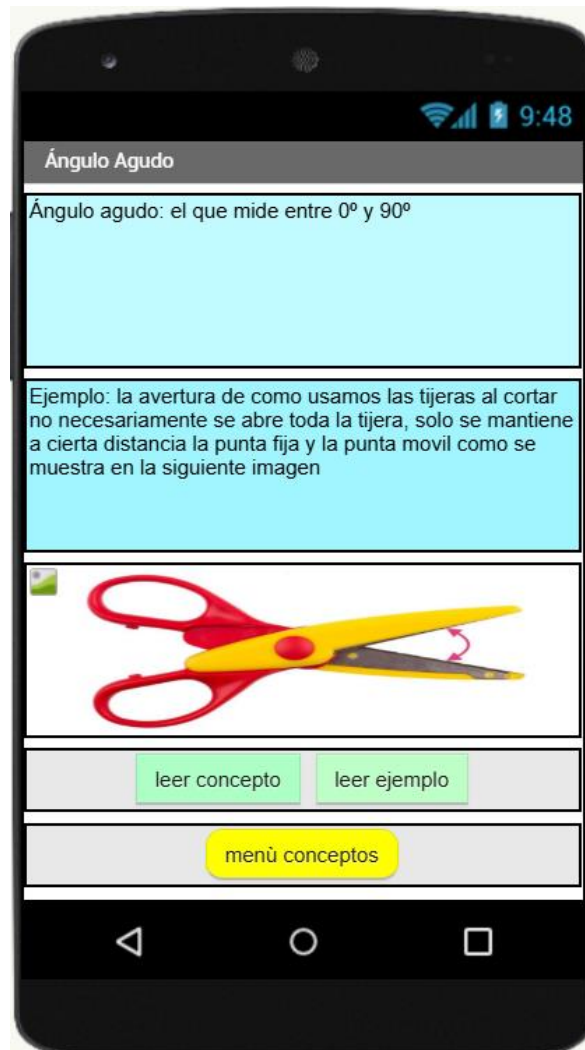
Nota. Concepto y como nombrar un ángulo Elaboración propia

la pantalla actual contiene el primer concepto que es fundamental para el aprendizaje de los ángulos, además de especificar como se nombra a un ángulo para fines prácticos.

El siguiente concepto se presenta en la Figura 11.

FIGURA 11

Ángulo agudo

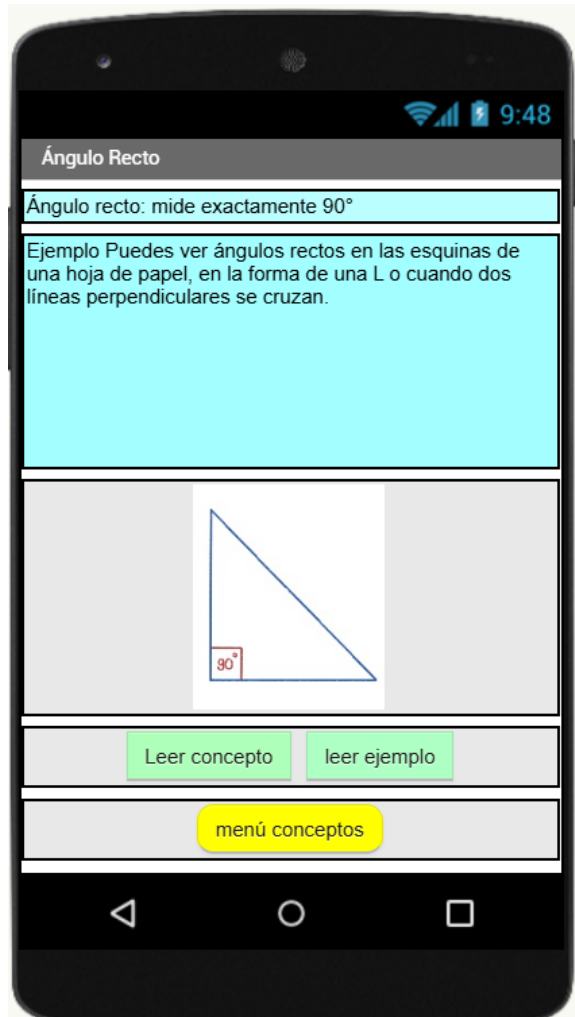


Nota. Concepto de ángulo agudo. La pantalla actual contiene la definición de ángulo agudo más un ejemplo que permitirá asimilar su aprendizaje con objetos de la vida cotidiana.

En la Figura 12. Se puede observar la siguiente definición.

FIGURA 12

Ángulo recto concepto

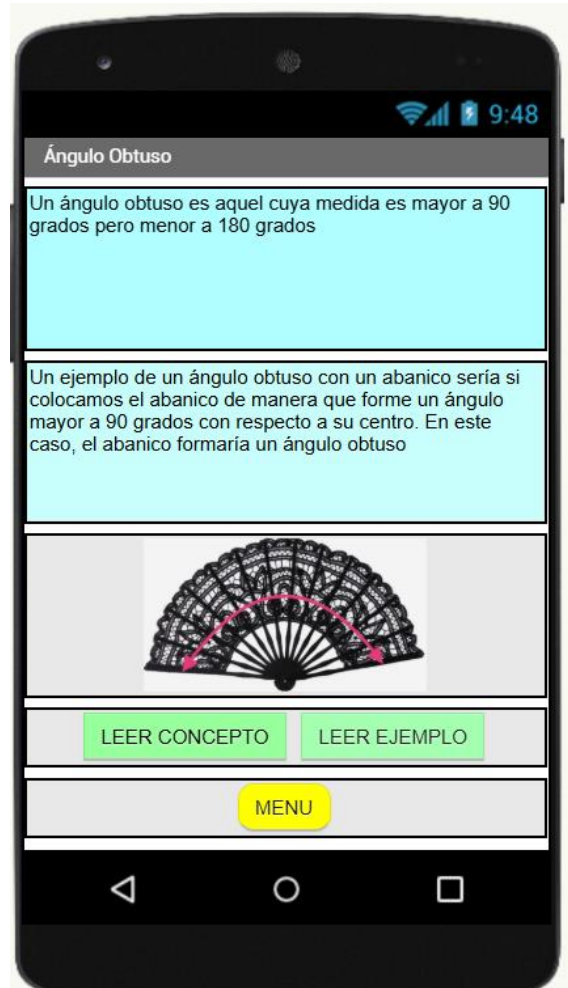


Nota. Ángulo recto La pantalla actual contiene la definición de ángulo recto más un ejemplo que permitirá asimilar su aprendizaje con objetos de la vida cotidiana.

A continuación, se puede observar el siguiente concepto en la Figura 13.

FIGURA 13

Ángulo obtuso

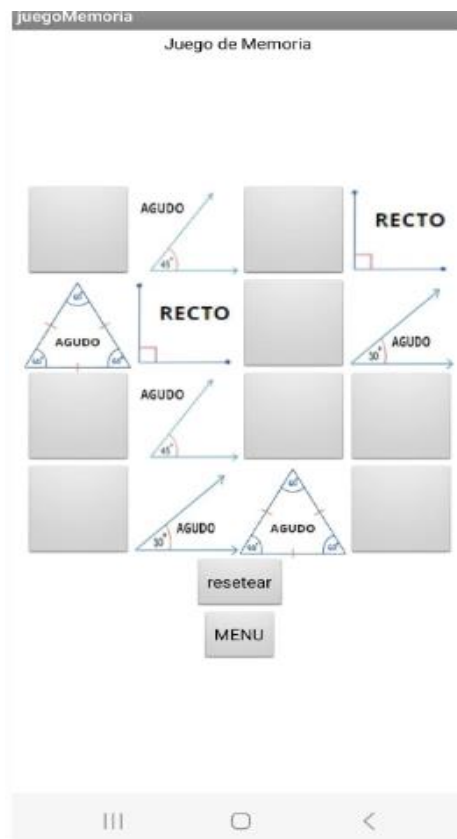


Nota. Concepto ángulo obtuso, La pantalla actual contiene la definición de ángulo obtuso además de un ejemplo que permitirá asimilar su aprendizaje con objetos de la vida cotidiana.

En la figura 14. Se muestra la interfaz del juego de memoria.

FIGURA 14

Juego de memoria



Nota. Juego de memoria La pantalla actual contiene un juego de memoria donde aparecen figuras de los tipos de ángulos al azar permitiendo de esta forma reconocer así mismo como fortalecer su capacidad de retención de la información siendo este un desafío que podrán realizarlo las veces que deseen.

La calculadora de la App Móvil se puede observar en la Figura 15.

FIGURA 15

Calculadora de conversión minutos a grados

Calculadora

Ingrese los minutos para transformar a grados

ingrese los minutos

grados

Ingrese los grados para transformar en minutos

ingrese los grados

minutos

Ingrese los segundos para transformar en minutos

ingrese los segundos

minutos

Nota. Calculadora Geométrica La pantalla actual muestra una calculadora donde permitirá a los estudiantes ingresar los datos de los minutos, segundos y los grados para realizar la conversión.

El cuestionario para evaluar lo aprendido se puede observar en la Figura 16.

FIGURA 16

Evaluación de los ángulos

The image shows a mobile application interface for an angle evaluation quiz. The title bar at the top says 'EVALUACION1'. The status bar at the very top shows signal strength, battery level, and the time 9:48. The quiz consists of five true/false questions, each with a light green 'Verdadero' button and a light gray 'Falso' button. The questions are: 1. 'Un ángulo agudo es un ángulo que mide más de 90 grado' (False), 2. 'Un ángulo obtuso es aquel que mide entre 90 y 180 grado' (False), 3. 'Un ángulo recto mide exactamente 90 grados.' (True), 4. 'Los ángulos que miden menos de 180 grados son ángulos' (True), 5. 'Un ángulo de 45 grados es un ángulo agudo.' (True). At the bottom of the quiz area are two buttons: 'FINALIZAR' (dark gray) and 'Menu' (yellow). The Android navigation bar is visible at the very bottom.

EVALUACION1	
Un ángulo agudo es un ángulo que mide más de 90 grado	
Verdadero	Falso
Un ángulo obtuso es aquel que mide entre 90 y 180 grado	
Verdadero	Falso
Un ángulo recto mide exactamente 90 grados.	
Verdadero	Falso
Los ángulos que miden menos de 180 grados son ángulos	
Verdadero	Falso
Un ángulo de 45 grados es un ángulo agudo.	
Verdadero	Falso
FINALIZAR	Menu

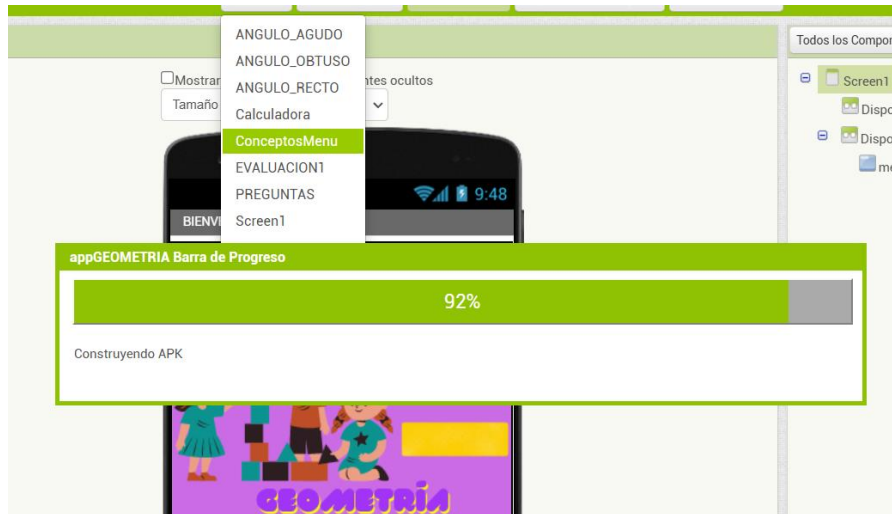
Nota. Cuestionario de conocimientos, La pantalla actual permite a los estudiantes contestar preguntas para conocer los aprendizajes obtenidos por medio de la APP Móvil

4.1.5 Instalación

El proceso de instalación de la App Móvil se realizó a partir del empaquetamiento de la aplicación como se muestra en la Figura 17.

FIGURA 17

Empaquetamiento de la aplicación

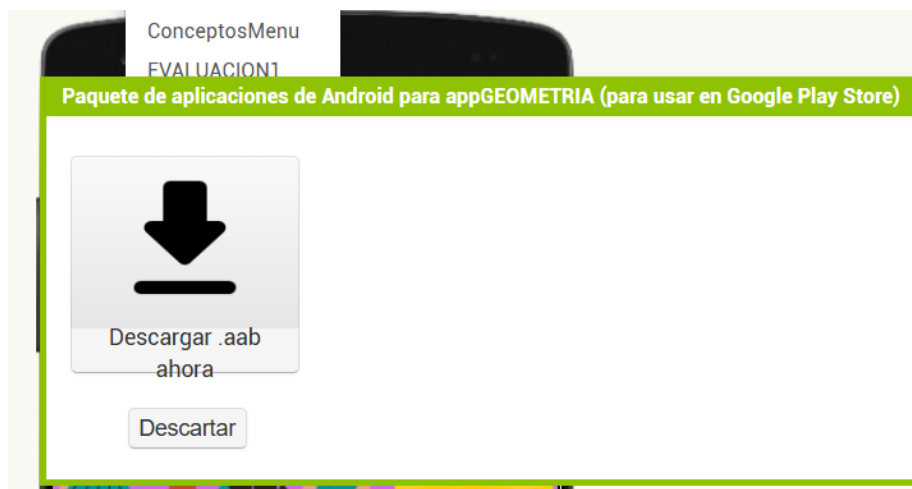


Nota. En la figura se puede observar el proceso de empaquetamiento para transformarlo en una APK lista para la instalación en los dispositivos móviles.

El instalador de la App Móvil se puede observar en la Figura 18.

FIGURA 18

Paquete de instalación



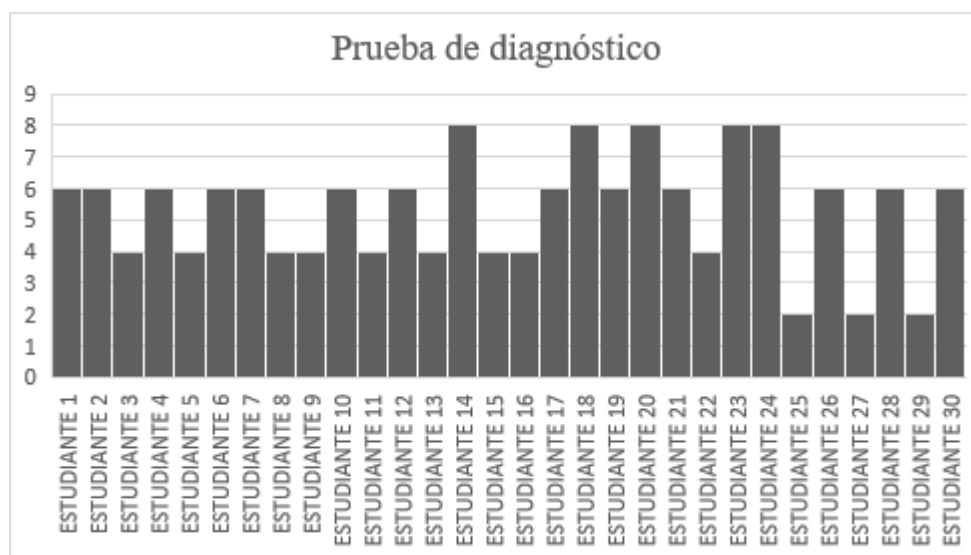
Nota. En la figura se puede observar el paquete listo para la instalación de la App Móvil.

Por otra parte, se evaluó a los participantes con el fin de conocer la usabilidad de la aplicación y que impacto género en el aprendizaje, a continuación, se presentan los resultados obtenidos en base al análisis de los cuestionarios usados.

Los resultados que se muestran en la figura 19, brindan una perspectiva muy valiosa de cómo en la educación tradicional puede ofrecer alternativas innovadoras para dar respuesta a unos estudiantes actuales. En las siguientes secciones se presentan los hallazgos más relevantes de esta investigación que reflejan el rendimiento académico del alumnado y su percepción sobre el uso de recursos digitales en el aprendizaje de las matemáticas.

FIGURA 19

Resultados de evaluación de la prueba de diagnóstico



Nota. En esta figura se puede observar los resultados en general de los estudiantes

Análisis e Interpretación

En el cuestionario realizado a 30 estudiantes antes de usar la aplicación móvil, se evaluaron sus conocimientos a través de 5 preguntas, con un máximo de 2 puntos por pregunta, lo que hace un puntaje total de 10 puntos. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- 5 estudiantes obtuvieron 8 puntos **16.67%**
- 13 estudiantes obtuvieron 6 puntos **43.33%**
- 12 estudiantes obtuvieron 4 puntos **40.00%**

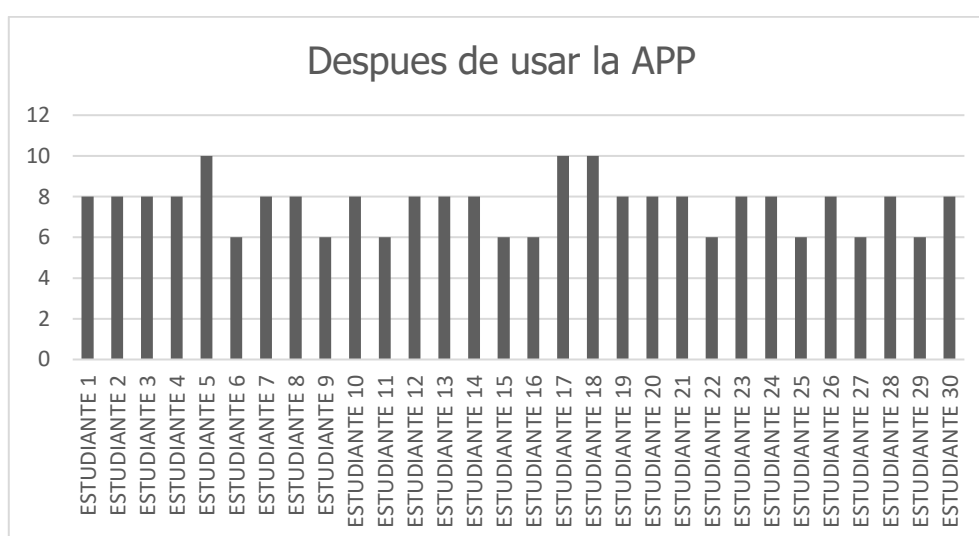
Como se puede observar en la tabla de resultados obtenidos al aplicar la prueba antes del uso de la App geometría ángulos, se puede observar que el 43.33% de los estudiantes están próximos alcanzar los aprendizajes requeridos, el 40.00% de los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos y tan solo 5 estudiantes que representan el 16.67% de los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos, es decir la mayor parte de los estudiantes no alcanzan los aprendizajes requeridos.

Por lo tanto, las tecnologías favorecen en el aprendizaje de los estudiantes, quienes se encuentran en una posición activa por lo que tienen la posibilidad de usar las aplicaciones móviles en cualquier momento y generar un aprendizaje.

Por otra parte, los resultados que se muestran en la Figura 20. Muestran los resultados del segundo cuestionario aplicado a los estudiantes de Educación General Básica,

FIGURA 20

Resultados de la prueba luego del uso de la APP Móvil



Nota. En la figura se puede observar el avance en cuanto a los conocimientos de los tipos de ángulos luego del uso de la aplicación móvil.

En la prueba realizada después de usar la aplicación móvil, se evaluaron sus conocimientos a través de un total de 5 preguntas, con un máximo de 2 puntos por pregunta, lo que hace un puntaje total de 10 puntos. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- 3 estudiantes sacaron 10 puntos 10%
- 18 estudiantes sacaron 8 puntos 60%

- 9 estudiantes sacaron 6 puntos 30%

Análisis de Resultados:

Luego de usar la App de geometría se pudo evidenciar que los estudiantes mejoraron en forma general ya que la mayoría de estudiantes sacaron 8 puntos es decir 18 estudiantes que representan el 60% alcanzaron los aprendizajes requeridos 3 estudiantes que representan el 10% dominan los aprendizajes requeridos y tan solo el 30% es decir 9 estudiantes están próximos alcanzar los aprendizajes requeridos, con lo que podemos afirmar que hubo una mejora en los aprendizajes alcanzados con los estudiantes, lo cual confirma que el uso de la aplicación educativa fue efectiva en los estudiantes que usaron la aplicación.

A continuación, los resultados de las tareas de usabilidad que se encuentra en el Anexo 7. Se muestran en la Tabla 4 los resultados de la usabilidad de la aplicación indican que fue fácil de manejar por parte de los usuarios asignados las tareas de usabilidad.

TABLA 4

Resultados de pruebas de Usabilidad – Usuario 1

USUARIO 1				
TAREA	HORA		ÉXITO	OBSERVACIONES
	INICIO	FIN		
1	09:30	09:35	Navega por los menús y submenús	Ninguna
2	09:40	09:45	Encuentra información específica	Ninguna
3	09:50	09:55	Relaciona las imágenes con un tipo de ángulo	Ninguna
4	10:00	10:05	Realiza actividades y usa la calculadora	Ninguna

Nota. Elaboración propia

Análisis de los resultados de usabilidad:

En la tabla de usabilidad por parte del participante 1,2,3 y 4 podemos evidenciar que no existió ningún contratiempo y los tiempos de navegación dentro de la misma fueron

similares lo cual nos indica que se puede interactuar de una forma intuitiva, además la aplicación resultó cumplir las expectativas esperadas, por lo que se puede aseverar que el uso de la aplicación móvil contribuye en el aprendizaje de los estudiantes generando un aprendizaje activo.

4.2 Discusión

En la presente investigación se trabajó con dos variables la de aplicación móvil y la de aprendizaje según lo definen los autores Acevedo & Valencia (2021).

Una aplicación móvil es un software diseñado para dispositivos móviles y tabletas, desde el sector educativo son utilizadas como un instrumento de mobile learning (aprendizaje electrónico móvil), con un significativo componente lúdico, ya que, partiendo de la gamificación, suplen la dinámica característica del juego y premio para conseguir los objetivos de aprendizaje. Esto permite al estudiante aprender jugando. (p.45)

Por otra parte, el estudio de los resultados de los cuestionarios que fueron evaluados para conocer la impresión de la aplicación móvil dentro del sector educativo brinda una visión clara del impacto que esta herramienta puede tener en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

Además, el uso de aplicación educativas son un instrumento que facilitan los aprendizajes, lo cual podría ser una buena alternativa al momento de querer alcanzar un objetivo de aprendizaje.

Seguidamente, la evaluación permitió conocer los aprendizajes obtenidos de los estudiantes antes de usar la aplicación lo cual permitió conocer cuáles son los temas en los cuales tienen complicaciones, de esta forma al implementar la aplicación móvil educativa se pudo transmitir la información para consolidar sus conocimientos.

En este sentido, fue favorable la aplicación en el aprendizaje de los estudiantes; otro factor determinante en la aplicación móvil fue la interfaz que resultó intuitiva mediante los resultados obtenidos en las pruebas de usabilidad que se midieron con tareas específicas a los usuarios.

Así mismo, el uso de la aplicación educativa favoreció en el proceso de enseñanza aprendizaje ya que, al contar con un recurso interactivo, se logró mejorar el aprendizaje valiéndose de herramientas digitales como lo es la aplicación móvil.

Cada uno de los temas tratados por medio de la aplicación fortalecen el aprendizaje de manera que los estudiantes mostraron una mejora en esta área de conocimiento.

Para finalizar, la falta de uso de app educativas desaprovecha las ventajas que podrían tener los estudiantes y docentes al usarlas, lo que puede generar una falta de recursos innovadores donde cada estudiante puede alcanzar su aprendizaje a su ritmo ya que la aplicación facilita la interactividad que es un factor importante para el aprendizaje en la actualidad, por otra parte estos recursos resultarían útiles a los docentes ya que por medio de actividades interactivas pueden generar el interés de los estudiantes.

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.2 Conclusiones

El uso del modelo de desarrollo por etapas Cascada, facilitó una organización sistemática para el desarrollo de la aplicación móvil educativa. De esta manera en base al modelo se mostró el proceso claro de la planificación, diseño, codificación y evaluación del software, respondiendo así un proceso cuidadoso y eficaz.

La realización de una interfaz de uso sencillo y amigable fue de mucha relevancia a fin de facilitar el uso e interacción sencilla de los niños con la aplicación. Los elementos visuales, la navegación sencilla y los contenidos simples permitieron que el uso de la aplicación fuese activa.

La composición de los contenidos de la aplicación móvil en base al modelo de Van Hiele, propició la estructuración de la comprensión de los alumnos de manera gradual. El hecho de que se trabaje la comprensión geométrica en sus diferentes niveles favoreció una incorporación progresiva y significativa de los conceptos básicos del componente geométrico.

5.3 Recomendaciones

Se contempla la existencia de realizar una interfaz de usuario que sea fácil e intuitiva. Esta característica debe ser prioritaria en el proceso de desarrollo de la aplicación móvil. De manera tal que las interfaces bien estructuradas no sólo dan acceso al contenido educativo, sino que también generan un clima propicio a la investigación y al aprendizaje.

Se contempla hacer pruebas de la aplicación móvil con un grupo de estudiantes para saber las posibles áreas de mejora y contrastar que la experiencia del usuario sea la mejor de las posibles.

Es apropiado incorporar en el currículum actividades de juego ya que estas herramientas han mostrado su utilidad para el aprendizaje. El uso de elementos de juego puede favorecer un aprendizaje significativo y contribuir al tratamiento del conocimiento. En tal sentido, se contempla llevar a cabo y desarrollar juegos que encajen con los objetivos de los aprendizajes, favoreciendo la exploración y la curiosidad entre los estudiantes.

Se considera adjuntar actividades didácticas que beben del modelo Van Hiele para llegar a aprender específicamente, en el caso de esta investigación, conceptos geométricos. Este modelo posibilita que los estudiantes vayan avanzando en el proceso de aprendizaje, al ser capaz de ir subiendo escalones en el modelo, lo que hace posible un conocimiento profundo de las formas geométricas.

BIBLIOGRAFÍA

Acevedo Y. & Valencia C. (2021). *Aplicaciones Móviles como Estrategia Pedagógica para el Mejoramiento del Componente Geométrico en los Estudiantes del Grado Quinto*. Universidad de Santander, Colombia. <https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/98cd6a14-9164-446a-bebf-9475c9ab92bf>

Agualongo C., Edgar J., Sanaguaray G., & Michael D. (2024). *Modelo van hiele como estrategia lúdica para la enseñanza aprendizaje de la geometría básica en los estudiantes de sexto año de educación general básica paralelo "A" en la unidad educativa Ángel Polibio Chávez, periodo 2023-2024*. Universidad Estatal de Bolívar, Ecuador. <https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/7069>

Almaraz M. F., Maz M. A., & López E. C. (2015). Tecnología móvil y enseñanza de las matemáticas: una experiencia de aplicación de App Inventor. *Épsilon - Revista de Educación Matemática*, 32(3), 77–86. <https://core.ac.uk/download/pdf/334428187.pdf>

Aristegui J. (2010). Los casos de prueba en la prueba del software. *Lámpsakos*, (3), 27-34. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3399441>

Ávila L. (2022). *Diseño y aplicación de un software educativo para el aprendizaje de Geometría evaluado en estudiantes de primero bachillerato de Riobamba, caso de estudio Unidad Educativa Santo Tomás Apóstol*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/16236>

Bohorquez G. & Llajanura T. (2018). *Aplicativo Móvil con Realidad Aumentada para el Aprendizaje de Geometría en los Estudiantes de 6to Grado De Primaria I.E. 6048*

Jorge Basadre-2018. Universidad Autónoma del Perú, Perú.

<https://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13067/683/Bohorquez%20Coria%2c%20Gian%20Pierre%20Fabrizzio%20%20y%20Llajaruna%20Cespedes%2c%20Tatiana%20Freda.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Camacho, J. D. V. (2020). Desarrollo en cascada (waterfall) VS desarrollo agile-SCRUM.

<https://www.northware.mx/wp-content/uploads/2021/04/desarrollo-cascada-waterfall-vs-desarrollo-agile-scrum.pdf>

Cortes, N. X. (2013). Metodología Scrum versus Metodología en Cascada en el Desarrollo de Software. *Management*.

<https://prcrepository.org/handle/20.500.12475/2369>

Cruz A. & Barragán A. (2014). Aplicaciones móviles para el proceso de enseñanza-aprendizaje en Enfermería. *Revista Salud y Administración*, 1(3), 51-57.

<https://revista.unsis.edu.mx/index.php/saludyadmon/article/view/81>

Enriquez J. G., & Casas S. I. (2014). Usabilidad en aplicaciones móviles. *Informes Científicos Técnicos - UNPA*, 5(2), 25-47.

<https://doi.org/https://doi.org/10.22305/ict-unpa.v5i2.71>

Fabres F. R. (2016). Estrategias metodológicas para la enseñanza y el aprendizaje de la geometría, utilizadas por docentes de segundo ciclo, con la finalidad de generar una propuesta metodológica atinente a los contenidos. *SCIELO*, 42(1), 87-105.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052016000100006>.

Fandiño M. (2023, Julio 7). *Reflexiones Histórico-Críticas e Didácticas sobre la idea de Ángulo*.

https://www.researchgate.net/publication/372773448_Reflexiones_Historico-Criticas_e_Didacticas_sobre_la_idea_de_Angulo

Fombona J., & Roza M. P. (2016). Uso de los dispositivos móviles en educación infantil. *Edmetec*, 5(2), 158–181. <http://hdl.handle.net/10396/14212>

García J. & Campillo J. (2023). La contextualización matemática: Un enfoque educativo efectivo en la formación didáctica del profesorado de educación primaria. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 98 (37.3), 261-282. https://www.academia.edu/123740692/La_contextualizaci%C3%B3n_matem%C3%A1tica_Un_enfoque_educativo_efectivo_en_la_formaci%C3%B3n_did%C3%A1ctica_del_profesorado_de_educaci%C3%B3n_primaria

Grisolía C. (2021). Estrategias de enseñanza y aprendizaje para la educación virtual del siglo XXI. *Revista DIM: Didáctica, Innovación y Multimedia*, 7(39). 1-10. <https://raco.cat/index.php/DIM/article/view/388807>

Guilca M., Fernandez H. Guanoluisa L., & Aimacaña I. (2023). Dificultades de Aprendizaje en el Siglo XXI: Nuevas Perspectivas y Estrategias de Enseñanza Innovadoras. *Revista Científico-Académica Multidisciplinaria*, 8(12), 1509-1524. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/6359>

Gutiérrez H., Aristizabal J., & Rincón J. (2020). Procesos de visualización en la resolución de problemas de matemáticas en básica primaria apoyados en ambientes de aprendizaje mediados por las TIC. *Sophia*, 16(1), 120–132. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-89322020000100120&script=sci_arttext

- Herrera O., Fabá C. M., & Estrada N. R. (2022). La argumentación geométrica de los educandos del tercer ciclo del nivel educativo primario. *Conrado*, 18(87), 117–125.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1990-86442022000400117&script=sci_arttext&tlng=en
- Huamán A. & Carhuapoma L. (2024). Modelo de Van Hiele en el aprendizaje de cuadriláteros, en estudiantes del cuarto grado de educación secundaria, Huancavelica. *Quintaesencia*, 15(1), 24-32.
<https://revistas.unh.edu.pe/index.php/quintaesencia/article/view/556>
- Jiménez A., & Bayas Q. (2024). *Material didáctico con recurso reciclable para el reconocimiento de cuerpos y figuras geométricas en niños de 5 a 6 años de la unidad educativa “Verbo Divino”, del cantón Guaranda, provincia Bolívar, período 2023-2024*. Universidad Estatal de Bolívar, Ecuador.
<https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/7096>
- León De Hernández I., & Álvarez F. (2023). Implementación de un Programa de Formación del Docente de Matemáticas para la Enseñanza de la Geometría con el Apoyo de las TIC. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), 5565–5583.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9481764>
- Ley Orgánica de educación intercultural (22 de febrero de 2023). ASAMBLEA NACIONAL EL PLENO. <https://vlex.ec/vid/ley-organica-educacion-intercultural-643461457>
- Martínez G., Mir F., & García L. (2017). Caracterización de aplicaciones móviles para la enseñanza y el aprendizaje de la anatomía humana. *Enseñanza de Las Ciencias: Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 7(6), 1597–1603.
https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/63-CAR_1.pdf

- Martínez J. & Rodríguez L. (2022). Uso de Aplicaciones Móviles como Herramienta de Apoyo Tecnológico para la Enseñanza con Metodología Steam. *Revista Politécnica.*, 18(36), 75-90. <https://www.redalyc.org/journal/6078/607872732006/html/>
- Merzouk B. (2023). *Revisión de la Literatura: Las TIC para la enseñanza de la geometría en Educación Primaria.* Universidad de Valladolid, España. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/67324>
- Ministerio de Educación (2016). Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria - Currículo de EGB y BGU. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/Curriculo1.pdf>
- Ministerio de Educación (2016). Subnivel Superior de educación General Básica y Nivel de Bachillerato. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/11/EPJA-2-Matematica.pdf>
- Navaridas F., Raúl S. & Tourón J. (2013). Valoraciones del profesorado del área de Fresno (California Central) sobre la influencia de la tecnología móvil en el aprendizaje de sus estudiantes. *RELIEVE Investigación y Evaluación Educativa*, 19(2), 1-20. <https://doi.org/10.7203/relieve.19.2.3047>
- Navarro-Mateos C., & Pérez-López I. (2022). Una aplicación móvil potencia la motivación del alumnado en una experiencia de gamificación universitaria. *ALTERIDAD*, 17(1), 64–74. http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390-86422022000100064&script=sci_arttext
- Park M. (2016, July 6). *Ángulos: qué son y qué tipos existen.* <https://www.smartick.es/blog/matematicas/geometria/angulos-i/>

- Pérez C. & Reeves E. (2023). Educación inclusiva digital: Una revisión bibliográfica actualizada. Las brechas digitales en la educación inclusiva. *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, 23(3), 1-24. <https://doi.org/10.15517/aie.v23i3.54680>
- Pinto H., & Costa C. (2020). LA HISTORIA DE LAS MATEMÁTICAS EN LOS CURSOS DE EDUCACIÓN BÁSICA EN PORTUGAL: UNA REFLEXIÓN PARA LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO. *PARADIGMA*, XLI(1), 1–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.2020.p01-19.id830>
- Quishpe-López C., & Vinueza-Vinueza S. (2021). Diseño de una aplicación móvil educativa a través de App Inventor para reforzar el proceso de aprendizaje en operaciones con números enteros. *Cátedra*, 4(2), 39–54. <https://revistadigital.uce.edu.ec/index.php/CATEDRA/article/view/2950/3634>
- Remolina D. (2021). Modelo Van Hiele Aplicado a la Geometría Descriptiva para el Fortalecimiento del Dibujo. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*. <https://ojs.docentes20.com/index.php/revista-docentes20/article/view/252/635>
- Rojas J. (2022). La relevancia de la investigación cualitativa. *Stodium Veritatis*, 21(27), 79-97. <https://studium.ucss.edu.pe/index.php/SV/article/view/353>
- Rovalino J. (2015). *Aplicación de la metodología de resolución de problemas y su relación con el aprendizaje de geometría plana, en los estudiantes del tercer semestre de la escuela de Ciencias, carrera de Ciencias Exactas, durante el periodo septiembre 2013–octubre 2014*. Universidad Nacional de Chimborazo, Ecuador. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/2171>

- Ruiz J. (2008). Problemas actuales de la enseñanza aprendizaje de la matemática. *Revista Iberoamericana de Educación*, 27(3), 1-8. <https://rieoei.org/RIE/article/view/2348>
- Ruiz-Rube I., Mota J. M., Person T., Berns A., & Dodero J. (2016). *Autoría y analítica de aplicaciones móviles educativas multimodales*. https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/131532/978-84-9012-630-1_289.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Valero C., Redondo M., & Palacín A. (2012). Tendencias actuales en el uso de dispositivos móviles en educación. *La Educación Digital Magazine*, 147. https://educoas.org/portal/la_educacion_digital/147/pdf/ART_UNNED_EN.pdf
- Vargas G., & Gamboa R. (2013). El modelo de Van Hiele y la enseñanza de la geometría. *Uniciencia*, 27(1), 74–94. <https://www.redalyc.org/pdf/4759/475947762005.pdf>
- Zambrano N. (2024). *Aplicaciones móviles en el aprendizaje: Caso práctico en la educación básica media*. Universidad San Gregorio de Portoviejo, Ecuador. <http://repositorio.sangregorio.edu.ec/handle/123456789/3457>
- Zapata F. (2020). *Tipos de ángulos, características y ejemplos*. <https://www.lifeder.com/tipos-de-angulos/>

ANEXOS

Anexo 1: Prueba de diagnóstico

Prueba de Diagnóstico sobre Ángulos

Instrucciones: Lee cada afirmación y marca "V" si crees que es verdadera o "F" si crees que es falsa.

1. Un ángulo recto mide 90 grados.

V () F ()

2. Un ángulo recto mide más de 90 grados.

V () F ()

3. Un ángulo agudo es aquel que mide más de 90 grados.

V () F ()

4. Un ángulo agudo es aquel que mide menos de 90 grados.

V () F ()

5. Un ángulo obtuso es aquel que mide menos de 90 grados.

V () F ()

Prueba de Ángulos: Verdadero o Falso

1. Un ángulo agudo es aquel que mide más de 90 grados.

Verdadero () / Falso ()

2. Un ángulo recto siempre mide exactamente 90 grados.

Verdadero () / Falso ()

3. Los ángulos obtusos son aquellos que miden menos de

90 grados.

Verdadero () / Falso ()

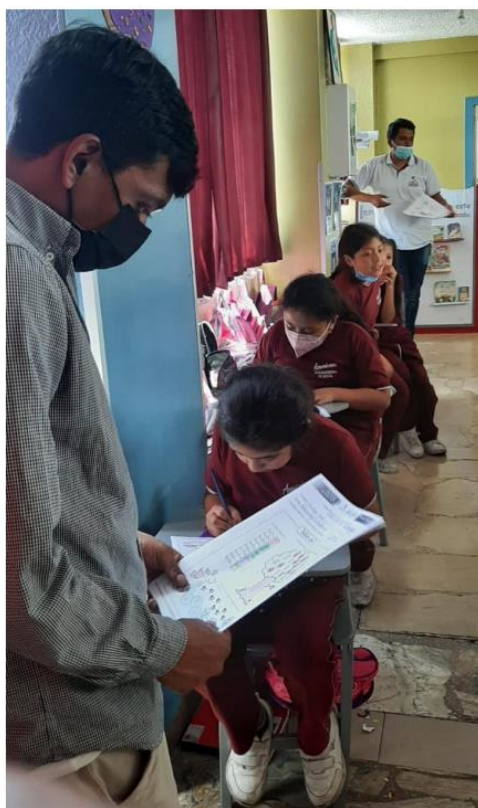
4. Un ángulo agudo puede medir entre 0 y 90 grados.

Verdadero () / Falso ()

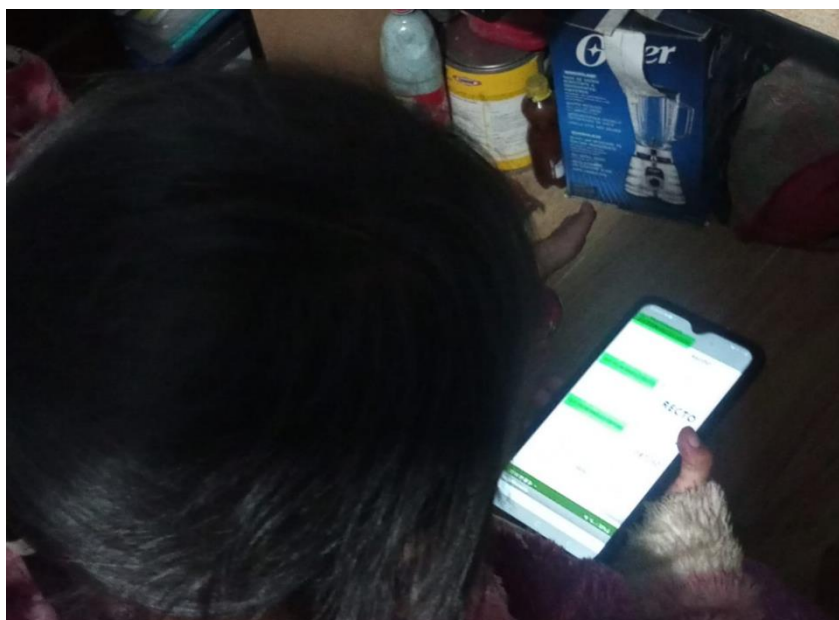
5. Un ángulo que mide 120 grados es un ángulo recto.

Verdadero () / Falso ()

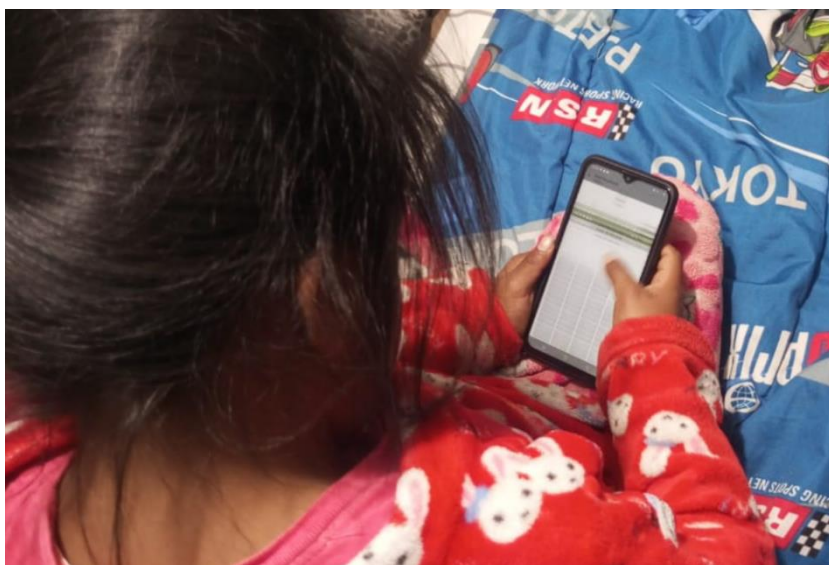
Anexo 3: Estudiantes rindiendo la evaluación



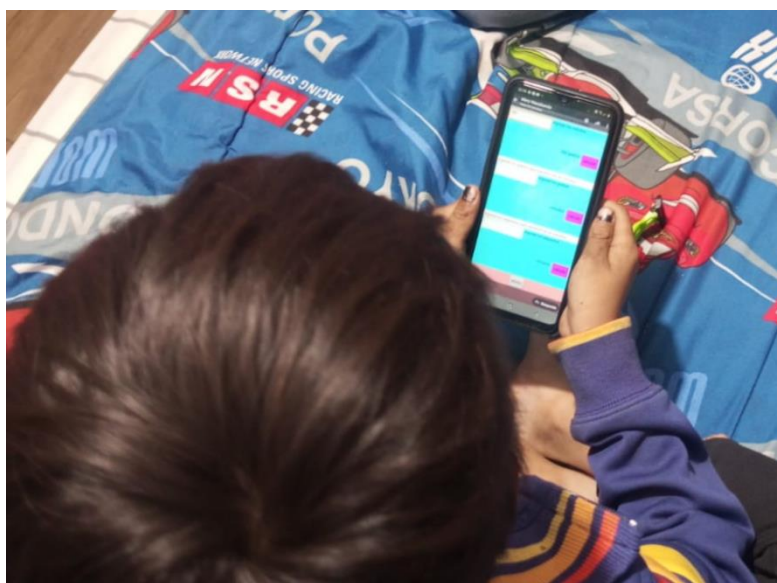
Anexo 4: Estudiante probando la aplicación móvil



Anexo 5: Estudiante realizando la actividad de juego de memoria



Anexo 6: Estudiante usando la calculadora de conversión geométrica



Anexo 7: Definición de tareas para evaluar la usabilidad

Tarea	1
Descripción	Navegación a través de la App Móvil
Criterios de éxito	Navega por los menús de la App Móvil y logra ingresar a los submenús
Tiempo Max (usuario)	3 minutos
Tarea	2
Descripción	Búsqueda de información específica dentro de la App Móvil
Criterios de éxito	El usuario encuentra la información deseada
Tiempo Max (usuario)	3 minutos
Tarea	3
Descripción	Observa las imágenes y las relaciona con un tipo de ángulo
Criterios de éxito	Distingue los tipos de ángulos en base a las imágenes mostradas
Tiempo Max (usuario)	5 minutos
Tarea	4
Descripción	Realiza las actividades y usa la calculadora
Criterios de éxito	Usa la calculadora de forma correcta y completa las actividades
Tiempo Max (usuario)	10 minutos