



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

TESIS DE GRADO

Aplicación móvil para enseñanza y aprendizaje de proporcionalidad directa en estudiantes de primer año de la carrera de Física - Matemática del Centro Universitario UNAN-MANAGUA/CUR-ESTELÍ

Palacios, A; Rayo, J; Acevedo, P.

Tutor(a)

Mtro. Lester Alexander Galeano Huete

CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL DE ESTELÍ

¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

Centro Universitario Regional de Estelí

CUR-Estelí

Recinto Universitario “Leonel Rugama Rugama”

Departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades

Aplicación móvil para enseñanza y aprendizaje de proporcionalidad

directa en estudiantes de primer año de la carrera de Física

Matemática del centro Universitario UNAN-MANAGUA/CUR-ESTELÍ

Trabajo de investigación para optar al grado de

Licenciados en Ciencias de la Educación con mención en Informática Educativa

Autores

Alvaro José Palacios Mairena.

Joel Francisco Rayo Aráuz

Pedro Enoc Acevedo Martínez

Tutor

Mtro. Lester Alexander Galeano Huete

6 de diciembre de 2025



Dedicatoria

Dedicamos este trabajo, primeramente, a Dios por darnos la vida y guiarnos en cada paso.

A nuestros padres, por su amor, apoyo incondicional y por ser nuestra mayor inspiración para alcanzar esta meta.

A nuestros profesores, por su orientación y dedicación en nuestra formación académica.

Agradecimiento

Damos primeramente Gracias a Dios, por darnos la vida, salud y fortaleza por permitirnos culminar esta etapa importante.

A nuestro padre, por su amor incondicional, comprensión y por motivarnos a cumplir esta meta.

A nuestros profesores, por su paciencia, dedicación y por enseñarnos sus conocimientos, guiándonos con compromiso y motivación durante todo este proceso académico.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
AUTÓNOMA DE
NICARAGUA,
MANAGUA
UNAN-MANAGUA

CENTRO UNIVERSITARIO REGIONAL, ESTELÍ
“2025: Eficiencia y Calidad para seguir en Victorias”

CARTA AVAL DEL TUTOR

Por medio de la presente se hace constar que las estudiantes: **Alvaro Jose Palacios Mairena (21510378)**, **Joel Francisco Rayo Arauz (21510323)** y **Pedro Enoc Acevedo Martínez (21513690)** han culminado con su trabajo investigativo titulado “*Aplicación móvil para enseñanza y aprendizaje de proporcionalidad directa en estudiantes de primer año de la carrera de Física Matemática del centro Universitario UNAN-MANAGUA CUR-ESTELÍ del año 2025*”, inscrito en la línea de investigación CED-1: Educación para el desarrollo y en la sub línea CED-1.3: El aprendizaje a lo largo de toda la vida.

Como tutor, respaldo plenamente esta investigación por su calidad académica y aporte en el aprendizaje de temas, esta aplicación está diseñada para apoyar la enseñanza – aprendizaje de la proporcionalidad directa, el cual facilitara la comprensión de un concepto matemático clave. Los estudiantes durante su trabajo de investigación mostraron responsabilidad, capacidad analítica y rigurosidad metodológica, logrando la innovación tecnológica en la educación en las matemáticas, haciendo uso de las tecnológicas móviles como herramientas didácticas.

Por ello, avaló la entrega del documento final de la tesis, con la certeza de que este trabajo representa un valioso aporte académico, ofreciendo nuevas perspectivas para el aprendizaje de la Física Matemática y del tema que se ocupa esta investigación.

Dado a los 6 días del mes de diciembre 2025.

Mtro. Lester Alexander Galeano Huete
Número ORCID: 0009-0006-5288-1892
UNAN- Managua/CUR-Estelí

¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!
Barrio 14 de abril, contiguo a la subestación de ENEL, Tel 27137734, Ext 7408
Cod. Postal 49 – Estelí, Nicaragua

Resumen

En el centro universitario CUR- ESTELÍ se desarrollará una propuesta educativa basada en diseño de una aplicación móvil dirigida a los estudiantes de la carrera de física matemática enfocada en el tema proporcionalidad directa. El objetivo de esta investigación fue diseñar una aplicación móvil como estrategia complementaria para el aprendizaje de dicho tema. La investigación adopta un enfoque cualitativo, con base en el paradigma interpretativo y usa instrumentos como prueba diagnóstica, entrevista y actividades de la estrategia. La muestra está conformada por estudiantes seleccionados intencionalmente. La aplicación móvil permite facilitar la enseñanza al docente y fortalecer en los estudiantes la comprensión del contenido. Esta herramienta tecnológica hará uso de las TIC's como una estrategia didáctica, apoyando tanto al docente como a los estudiantes en el proceso enseñanza, aprendizaje. Además, la propuesta busca fomentar el pensamiento lógico, la resolución de problemas y la autonomía del estudiante, integrando recursos interactivos, ejercicios prácticos y retroalimentación inmediata. Cada componente de la aplicación móvil estará diseñado para promover un aprendizaje significativo, dinámico e innovador. Asimismo, se espera que esta propuesta contribuya al fortalecimiento de las competencias digitales de los futuros docentes y al desarrollo de nuevas metodologías de enseñanza basadas en la tecnología. La aplicación móvil también permitirá evaluar de forma continua el progreso de los estudiantes, identificando sus avances y dificultades de manera individualizada. De esta manera, se busca generar un impacto positivo en la calidad del aprendizaje y en la motivación estudiantil, impulsando el uso responsable y creativo de las herramientas tecnológicas.

Palabras claves: Aplicación móvil, enseñanza, aprendizaje, Proporcionalidad directa, Matemática.

ABSTRACT

At the CUR-ESTELÍ university center, an educational proposal will be developed based on the creation of a mobile application for mathematics students focused on the subject of direct proportionality. The objective of this research is to develop a mobile application as a complementary learning strategy for this subject. The research adopts a qualitative approach, based on the positivist paradigm, and uses instruments such as diagnostic tests, surveys, and strategy activities. The sample consists of purposively selected students. The mobile application is expected to improve academic performance, facilitate teaching for teachers, and strengthen students' understanding of the content, thus reducing the difficulties commonly encountered in learning direct proportionality. This technological tool will use ICTs as a teaching strategy, supporting both teachers and students in the teaching-learning process. Furthermore, the proposal seeks to foster logical thinking, problem-solving, and student autonomy by integrating interactive resources, practical exercises, and immediate feedback. Each component of the mobile application will be designed to promote meaningful, dynamic, and innovative learning within the context of university education. This proposal is also expected to contribute to strengthening the digital skills of future teachers and to the development of new technology-based teaching methodologies. The mobile application will also allow for continuous assessment of student progress, identifying individualized advances and difficulties. In this way, the program seeks to have a positive impact on the quality of learning and student motivation, promoting the responsible and creative use of technological tools in education.

Palabras claves: Mobile application, Teaching, Learning, Direct proportionality, Mathematics

Índice

1.	Introducción	1
2.	Antecedentes	3
2.1.	Antecedente Internacional.....	3
2.2.	Antecedente Nacional	3
2.3.	Antecedente Local.....	4
3.	Planteamiento de problema	5
3.1.	Formulación del problema	5
4.	Justificación	6
5.	Objetivos	7
5.1.	Objetivo General.....	7
5.2.	Objetivos Específicos	7
6.	Limitaciones del estudio.....	8
7.	Supuestos básicos	8
8.	Categorías, temas y patrones emergentes de la investigación.....	10
8.1.	Categorías:.....	10
8.2.	Temas:	10
8.3.	Patrones emergentes:	11
9.	Preguntas de investigación que aborda el problema identificado.	12
9.1.	Pregunta general.	12
9.2.	Preguntas Específicas.	12
10.	Marco Teórico.....	13
10.1.	Estrategias Didácticas en la Enseñanza y aprendizaje.....	13
10.1.1.	Conceptualización de estrategias didácticas.....	13
10.1.2.	Estrategias utilizadas en la enseñanza de la matemática	14

10.1.3.	Estrategias específicas para la enseñanza de la Proporcionalidad Directa	25
10.1.4.	Evaluación de fortalezas y áreas de mejora en las estrategias didácticas	28
10.2.	Necesidades de Aprendizaje en el Tema de Proporcionalidad Directa.....	34
10.2.1.	Conceptualización de Necesidades de aprendizaje	34
10.2.2.	Dificultades comunes en el aprendizaje de la proporcionalidad directa	36
10.2.3.	Factores que influyen en el aprendizaje de la proporcionalidad directa.....	39
10.2.4.	Diagnóstico de necesidades como base para el diseño de herramientas.....	41
10.3.	Diseño y Desarrollo de Aplicaciones Móviles para el Aprendizaje de la Matemática..	43
10.3.1.	Conceptualización de aplicaciones móviles educativas	43
10.3.2.	Principios de diseño de aplicaciones móviles para el aprendizaje.....	45
10.3.3.	Herramientas tecnológicas y metodologías para el desarrollo de aplicaciones móviles	49
10.3.4.	Aplicaciones móviles en la enseñanza de la matemática.....	51
10.4.	Herramientas tecnológicas que se utilizaron para el diseño de la app móvil.	52
10.4.1.	EXeLearning	52
10.4.2.	Netlify	52
10.4.3.	AppsGeyser.....	53
10.4.4.	Metodología de Desing Thinking.....	54
11.	Diseño Metodológico.....	54
11.1.	Paradigma de Investigación.....	55
11.2.	Enfoque cualitativo asumido	55
11.3.	Tipo de investigación	56
11.4.	Área de estudio	57
11.4.1.	Línea de investigación	57
11.4.2.	Sub línea de investigación	57
11.4.3.	Área geográfica.....	58

11.5.	Muestra teórica y sujetos del estudio	58
11.5.1.	Universo.....	58
11.5.2.	Población	59
11.5.3.	Muestra	59
11.5.4.	Muestreo.....	60
11.6.	Métodos, técnicas e instrumentos para recolección de datos	61
11.7.	Criterios de calidad aplicados.....	62
11.8.	Métodos, técnicas e instrumentos para el procesamiento y análisis de datos e información	63
12.	Análisis y discusión de resultados.....	66
12.1.	Análisis de objetivo específico 1.....	66
12.1.1.	Opiniones de los docentes	75
12.1.2.	Relaciones con teorías del Marco teórico	77
12.1.3.	Análisis crítico y reflexión profunda	78
12.1.4.	Conclusión	78
12.2.	Análisis de objetivo específico 2.....	80
12.2.1.	Opiniones de los estudiantes	93
12.2.2.	Relación con las teorías del marco teórico.....	93
12.2.3.	Análisis crítico y reflexión	95
12.2.4.	Conclusión	96
12.3.	Análisis de objetivo 3.....	97
12.3.1.	Resultados que fundamentan la propuesta	97
12.3.2.	Análisis y interpretación	98
12.3.3.	Análisis crítico y reflexión	99
12.3.4.	Conclusión	99
12.3.5.	Manual de usuario.....	100

12.4.	Triangulación de la información	100
	Metodología para el diseño de la aplicación móvil	108
13.	Conclusiones	111
15.	Recomendaciones.....	113
16.	Bibliografías	115
17.	Anexos.....	124
16.1.	Instrumento 1	124
17.2.	Instrumento 2.....	125
17.3.	Validación de los instrumentos	128

Índice de tabla

Tabla 1 Tipos de estrategias.....	18
Tabla 2 Criterios de evaluación	29
Tabla 3 Criterios de evaluación	31
Tabla 4 Población y muestra.....	60
Tabla 5 Criterios de calidad	63
Tabla 6 Discusión de objetivo 1.....	74
Tabla 7 Discusión de objetivo 2.....	93
Tabla 8 Triangulación de datos.....	106

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Panel de la Experiencia de Usuario	46
Ilustración 2 Área geográfica.....	58

1. Introducción

En este contexto el trabajo presenta una propuesta centrada en el diseño de una aplicación móvil educativa para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje del tema de proporcionalidad directa en la carrera de Física Matemática en el centro universitario CUR- ESTELÍ.

La iniciativa surge como respuesta a las dificultades identificadas en los estudiantes para resolver ejercicios relacionados con la proporcionalidad directa, contenido que forma parte de la Unidad V del currículo escolar. Este problema afecta el rendimiento académico y limita el desarrollo de competencias matemáticas fundamentales. Por ello, se plantea el uso de una aplicación móvil, diseñada mediante eXeLearning, que facilite la comprensión del contenido a través de una metodología interactiva, accesible y contextualizada.

Este documento se estructura a partir de un diagnóstico inicial sobre el contexto educativo y las estrategias actualmente utilizadas por los docentes. Posteriormente, se analiza el potencial pedagógico de las TIC y se propone una solución basada en el diseño de una herramienta digital adaptada al nivel de los estudiantes. El objetivo general de este trabajo es diseñar una aplicación móvil que apoye el aprendizaje significativo de la proporcionalidad directa, integrando innovación educativa y tecnología móvil.

Con esta propuesta se espera mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje, potenciar las habilidades matemáticas de los estudiantes, y contribuir a una educación más equitativa e inclusiva mediante el uso de recursos tecnológicos pertinentes.

En la primera parte de este documento se presenta la introducción, los antecedentes, el planteamiento de problema, la justificación y los objetivos de carácter general y de carácter específicos, los cuales permiten delimitar el tema de investigación y orientar la propuesta. En seguida, se incluyen las limitaciones del proyecto, los supuestos básicos, las categorías, tema y patrones emergentes de la investigación, así como las preguntas que orientan el desarrollo del trabajo. En segunda instancia, se aborda el marco teórico que comprende las perspectivas asumidas como sustento teórico de la indagación. Después se expone el diseño metodológico, en el que describe el enfoque cualitativo, el tipo de investigación, la muestra teórica y los sujetos de estudios, también los métodos, junto con los criterios de calidad aplicados.

En el próximo apartado, se muestra el análisis y discusión de los resultados, donde se explica los hallazgos alcanzados a partir de la aplicación de la propuesta. Para finalizar, se da a conocer las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos, los cuales incluye figuras, tablas, esquemas e instrumentos utilizados mediante el proceso investigativo.

2. Antecedentes

2.1. Antecedente Internacional

Un trabajo que corresponde a **Morales Torres (2025)**, en este estudio “Diseño de interfaz de una aplicación móvil para el aprendizaje de funciones matemáticas, dirigida a estudiantes de bachillerato en la ciudad de Cuenca”, plantea como objetivo mejorar el aprendizaje y comprensión de las funciones matemáticas entre los estudiantes de bachillerato, proporcionando una experiencia educativa innovadora, interactiva y personalizada en una universidad de Cuenca. Los resultados de esta investigación sirvieron como base para el diseño de una interfaz intuitiva y atractiva, guiada por la metodología de los cinco planos de Jesse James Garrett. Este estudio guarda relación con la presente investigación, ya que demuestra como el diseño de una aplicación móvil puede convertirse en un recurso eficaz para el aprendizaje de contenidos matemáticos por medio de herramientas digitales interactivas.

2.2. Antecedente Nacional

Aguirre Pichardo y otros (2020) Realizaron un estudio titulado “Desarrollo de una Aplicación Educativa para la asignatura de Matemática”, con el objetivo de desarrollar una aplicación Educativa para dispositivos móviles como apoyo al reforzamiento escolar de los estudiantes de séptimo grado que presentan dificultades en el contenido “Gráficas de la proporcionalidad directa $b < x$ ” de la Unidad V: Proporcionalidad en la asignatura de Matemáticas, durante el período 2019. Los resultados obtenidos evidenciaron que directores y docentes expresaron que el uso de aplicaciones educativas móviles permitirá mejorar el aprendizaje de los estudiantes del séptimo grado “A”, en los contenidos de la unidad de estadística donde presentan dificultades.

Este antecedente aporta fundamentos valiosos al estudio actual, al demostrar como el uso de una aplicación móvil forma parte como una estrategia tecnología para fortalecer el aprendizaje de la proporcionalidad directa, eje temático del presente estudio.

2.3. Antecedente Local

A Nivel local, en el Centro Universitario Regional, UNAN Managua, CUR-ESTELI se han realizado varios estudios de que apoyan el proceso de enseñanza como lo siguiente:

Con respecto a lo mencionado anteriormente Torres Meza (2021) Implementación de la aplicación móvil Kahoot! como herramienta de apoyo en la unidad de Números Naturales de la asignatura Matemática del primer grado de la Escuela Nellys Beatriz Castillo Centeno en la comunidad La Rica, municipio de San Sebastián de Yalí, en el II semestre del año 2020, con el finde implementar la aplicación móvil Kahoot! como herramienta de apoyo en la unidad de Números Naturales de la asignatura Matemática en niños del primer grado en el segundo semestre del 2020. Los resultados obtenidos muestran que los niños aprendieron a manejar bien el software lo que les permitió aprender de una manera diferente.

Este estudio se relaciona con esta investigación, ya que argumenta como el uso de una aplicación móvil fortalece la enseñanza y aprendizaje en estudiantes.

3. Planteamiento de problema

En la carrera de Física Matemática del centro Universitario CUR-ESTELÍ, se identificó la necesidad de fortalecer la enseñanza y aprendizaje del tema proporcionalidad directa, uno de los contenidos importantes en la formación matemática. Los estudiantes poseen conocimientos básicos de la materia. Se investigó que en el proceso de enseñanza y aprendizaje se utilizan métodos tradicionales, limitando a los alumnos a la motivación, la participación y poner en práctica lo aprendido.

La falta de integración de recursos tecnológicos en el aula de clase limita que los educados alcancen un aprendizaje menos significativo, lo que redujo su capacidad de relacionar conceptos teóricos con situaciones reales de la vida cotidiana, evidenciando la importancia de incorporar una herramienta tecnológica que se ajuste a sus necesidades de aprendizaje.

Antes esta situación, se propuso el diseño de una aplicación móvil como estrategia complementaria para el fortalecimiento del aprendizaje de la proporcionalidad directa. Esta herramienta no busca reemplazar las clases presenciales, sino enriquecer el proceso de enseñanza y aprendizaje, permitiendo a los estudiantes resolver ejercicios dinámicos, recibir retroalimentación inmediata y así aprender de una manera más innovadora y efectiva.

3.1. Formulación del problema

¿De qué manera la implementación de una aplicación móvil puede fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje del tema de proporcionalidad directa en estudiantes de primer año de la carrera de Física Matemática del Centro Universitario CUR–Estelí?

4. Justificación

El propósito de la presente investigación es diseñar una aplicación móvil que fortalezca el aprendizaje de los estudiantes de primer año en la carrera de Física Matemática, en el tema “Proporcionalidad Directa (Unidad V)” del área de Matemática, en el centro Universitario CUR-ESTELÍ, ubicado en el departamento de Estelí.

Además, se admite la importancia de incluir estrategias didácticas innovadoras, para reforzar el proceso de enseñanza y aprendizaje. De este modo, esta investigación no solo busca entender las necesidades existentes, sino también para establecer una propuesta educativa que integre la tecnología como una herramienta efectiva personalizada.

Esto permitiría no solo resolver las dificultades en la comprensión del tema, si no también potenciar el desarrollo de habilidades de aprendizaje, un punto fundamental para la educación digital. En este entorno, una aplicación móvil puede ser una herramienta importante que brinde un aprendizaje significativo, facilitándoles la resolución de ejercicios matemáticos.

Esta investigación, lo cual, tiene un impacto que va más allá del estudio del problema de las dificultades actuales del momento: Busca a fortalecer la enseñanza en matemática en el centro universitario CUR-ESTELI, aportando a su vez una estrategia pedagógica que sea innovadora, accesible y de acuerdo con la necesidad de los estudiantes. Al incluir las tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje, se desarrollan tanto habilidades académicas como digitales para los educados.

5. Objetivos

5.1. Objetivo General

Diseñar una aplicación móvil como estrategia complementaria para el aprendizaje de proporcionalidad directa en Matemática.

5.2. Objetivos Específicos

1. Identificar las estrategias didácticas utilizadas por el docente en la enseñanza y aprendizaje del tema de Proporcionalidad Directa, con el fin de evaluación de fortalezas y áreas de mejora que puedan ser integradas en el diseño de la aplicación móvil.
2. Determinar las principales necesidades de aprendizaje de los estudiantes respecto al tema de Proporcionalidad Directa, a fin que establezca una base sólida para el diseño de la aplicación móvil.
3. Proponer aplicación móvil innovadora, que facilite la comprensión y dominio del tema de Proporcionalidad directa, contribuyendo a la mejora del rendimiento académico para los estudiantes de primer año de la carrera de Física Matemática.

6. Limitaciones del estudio

El análisis se realizó solo con estudiantes de primer año de la carrera de Física Matemática del centro universitario CUR-ESTELI, lo cual limita la generalización de los resultados.

Una de las limitantes fue la dificultad para encontrar una herramienta adecuada para convertir el paquete de eXeLearning a una aplicación móvil.

La aplicación móvil se ejecutará con internet ya que contiene contenido de YouTube y otros sitios web.

No se evaluó la funcionalidad de la aplicación móvil, ya que únicamente solo se desarrolló la propuesta y no su versión implementada.

7. Supuestos básicos

Se asume que los estudiantes poseen conocimientos previos de operaciones básicas de aritmética.

Se asume que los estudiantes tengan aprobadas todas las asignaturas de la carrera.

Se asume que los participantes han recibido contenidos básicos sobre operaciones aritméticas, lo cual constituye un requisito indispensable para comprender la proporcionalidad.

Se parte de la idea de que los estudiantes disponen de un teléfono inteligente o Tablet que les permita instalar y utilizar la aplicación móvil diseñada.

Los estudiantes tienen disposición y motivación para utilizar herramientas tecnológicas en el proceso de aprendizaje.

Se asume que los participantes estarán interesados en probar recursos innovadores y digitales que apoyen su formación académica.

8. Categorías, temas y patrones emergentes de la investigación

8.1. Categorías:

Dificultades en el aprendizaje de la aritmética.

Uso de recursos tecnológicos en el aprendizaje.

Motivación y autonomía del estudiante

8.2. Temas:

Son subdivisiones más específicas dentro de cada categoría. Responden a las preguntas de investigación y muestran aspectos particulares que surgen en el análisis.

Categoría: Dificultades en el aprendizaje de la aritmética

Tema: Errores en multiplicación de fracciones aritméticas.

Tema: Poco dominio de operaciones previas (multiplicación, división, simplificación de fracciones aritméticas)

Categoría: Uso de recursos tecnológicos en el aprendizaje.

Tema: Facilidad de acceso a dispositivos móviles.

Tema: Facilidad de conexión a internet

Tema: Utilidad de las aplicaciones interactivas

Categoría: Motivación y autonomía del estudiante

Tema: Interés por parte del estudiante por aprender Matemática

Tema: Iniciativa para resolver ejercicios sin ayuda

Tema: Constancia en el uso de la aplicación móvil

Tema: Organización para el tiempo de estudio

8.3. Patrones emergentes:

La mayoría de los estudiantes muestran mayor motivación al aprender la proporcionalidad mediante recursos digitales que con métodos tradicionales.

Los errores comunes en la simplificación de fracciones aritméticas disminuyen cuando se incluyen ejemplos paso a paso y ejercicios con retroalimentación inmediata.

Los estudiantes con bajo rendimiento en aritmética muestran mayor progreso cuando utilizan la aplicación en repetidas sesiones.

9. Preguntas de investigación que aborda el problema identificado.

9.1. Pregunta general.

¿De qué manera contribuye el uso de una aplicación móvil como estrategia para el fortalecimiento de la enseñanza y aprendizaje en Física Matemática, Unidad V: Proporcionalidad, Tema: proporcionalidad directa, en estudiantes de primer año en la carrera de Matemática en el centro Universitario CUR-ESTELÍ?

9.2. Preguntas Específicas.

1. ¿Qué dificultades enfrentan los estudiantes de la carrera de Física Matemática en el aprendizaje del tema proporcionalidad directa?
2. ¿Qué características debe tener una aplicación móvil para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el tema proporcionalidad directa?
3. ¿Qué resultado tiene el uso de una aplicación móvil para el aprendizaje del tema de proporcionalidad directa en estudiantes de la carrera de Física Matemática?

10. Marco Teórico

10.1. Estrategias Didácticas en la Enseñanza y aprendizaje.

10.1.1. Conceptualización de estrategias didácticas

10.1.1.1. Definición de estrategias didácticas.

Las estrategias didácticas son un conjunto de acciones organizadas y planificadas y diseñadas por el docente con el propósito de guiar a los estudiantes en su aprendizaje. Esto no solo se trata de aplicar técnicas o actividades, si no de integrar métodos, recursos y procedimientos que permitan alcanzar objetivos claros definidos.

Según Secretaría de Educación Pública, Dirección General de Educación Técnica Agropecuaria y Ciencias del Mar (s.f), “Una estrategia didáctica es, el conjunto articulado de acciones pedagógicas y actividades programadas con una finalidad educativa, apoyadas en métodos, técnicas y recursos de enseñanza y de aprendizaje que facilitan lograr los aprendizajes y guían los pasos a seguir” (p.1).

Para indicar refuerzo o coincidencia con la idea anterior Rovira Salvador (2018) explica que “las estrategias didácticas hacen referencia al conjunto de acciones que el personal docente lleva a cabo, de manera planificada, para lograr la consecución de unos objetivos de aprendizaje específicos”

10.1.1.2. Importancia de las estrategias didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

“Las estrategias de enseñanza aprendizaje constituyen herramientas indispensables para lograr un aprendizaje con calidad, pues estas facilitan una mejor adquisición de conocimientos” (Busto Lara, 2021, pág. 29).

Así como también, De Jesús Ulerio (2024) “menciona que las estrategias didácticas favorecen los procesos de enseñanza-aprendizaje ya que estas contribuyen al desarrollo de las diferentes dimensiones de la competencia comunicativa” (p.57).

La importancia de las estrategias didácticas en el aprendizaje de los estudiantes en el aula de clase es indiscutible, ya que se constituye en una herramienta indispensable. No solo facilita la enseñanza y aprendizaje y la capacidad de resolver problemas, sino que además les permite desarrollar habilidades y destreza que conducen a la creatividad e innovación.

10.1.2. Estrategias utilizadas en la enseñanza de la matemática

Las estrategias de enseñanza de matemática son herramientas que los profesores utilizan para sus estudiantes, adaptándolas según a la necesidad de aprendizaje de un tema específico. Esto permite que el proceso de enseñanza sea más efectivo, ya que facilita la comprensión de los conceptos y favoreciendo la aplicación práctica del conocimiento.

Villota Enríquez et al. (2016) plantean que “las estrategias de enseñanza juegan un papel importante dentro de la práctica pedagógica del profesor en el momento de desarrollar una

determinada tarea con sus estudiantes, surgiendo de este modo la relación entre las estrategias de enseñanza y tareas matemáticas” (p.54).

Por otra parte, Cantón (2024) señala que la enseñanza de las matemáticas ha evolucionado a lo largo del tiempo, adaptándose a nuevos enfoques pedagógicos en este contexto. Además presenta una clasificación de estrategias didácticas que favorecen el proceso de enseñanza y aprendizaje de matemática las cual se expone en la siguiente tabla (pp.447).

Tipos de estrategias	Descripción clave	Ejemplos clave
Gestión	Mantener un entorno educativo ordenado y propicio, estableciendo reglas y métodos organizativos para optimizar el aprendizaje.	Actividades prácticas, aprendizaje basado en modelos, mapas conceptuales colaborativos.
Control	Evaluar y supervisar el avance del estudiante, adaptando la enseñanza según sus necesidades para mejorar el aprendizaje.	Evaluaciones formativas, portafolios, entrevistas, encuestas de retroalimentación.
Procesamiento	Favorecer la comprensión y aplicación del conocimiento mediante análisis, discusión y uso de representaciones visuales.	Resolución de problemas, metodologías visuales, aprendizaje basado en modelos, mapas conceptuales.
Apoyo	Uso de recursos adicionales para reforzar y enriquecer el aprendizaje.	Tutorías, recursos en línea, material complementario, clases de refuerzo grupal.

Personalización	Adaptar la enseñanza a las necesidades y ritmos individuales de cada estudiante.	Diferenciación de actividades, planificación individualizada, feedback personalizado.
------------------------	----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 1 Tipos de estrategias

10.1.2.1. Métodos tradicionales en matemáticas.

Los métodos tradicionales en matemática se centran en memorizar reglas y procedimientos rígidos aplicados por el docente, limitados adaptarse según el ritmo de aprendizaje de cada alumno, haciendo que la asignatura de matemática se una de las más complejas de aprender.

Valero Rodrigo & González Fernández (2020) menciona que:

Los métodos tradicionales se caracterizan por estar basados en la memorización de reglas y procedimientos rígidos, sin ofrecer flexibilidad para adaptarse a las necesidades individuales del alumno. El cálculo suele realizarse de forma mecánica, iniciando por las derechas, lo que dificulta la estimación y comprensión de las operaciones. Generalmente, se trabaja situaciones ficticias presentadas en libros y cuadernos, sin relación con la experiencia del estudiante, lo que provoca un aprendizaje superficial y descontextualizado. Además, se privilegia el uso de fórmulas y procedimientos estandarizados, con poca manipulación de materia, lo que limita la motivación y la capacidad de resolución de problemas, convirtiendo, a la asignatura de matemática en una de las más difíciles (p.43).

Asimismo, Moreano y otros (2008) plantean lo siguiente:

La enseñanza bajo el enfoque tradicional el rol del profesor estaba centrado en preparar y transmitir información a sus estudiantes y el rol de estos era recibir y almacenar esa información. El docente tenía un rol protagónico era visto como el poseedor del conocimiento. La metodología

predominante era la expositiva, por ello se consideraba que los estudiantes debían mantenerse atentos y quietos para aprender (. p.308).

10.1.2.2. Métodos innovadores en matemáticas.

Los métodos innovadores en matemática, como al ABN y otros enfoques como el constructivismo o el aprendizaje basado en proyecto, transforman el proceso educativo al ajustarse a las necesidades del estudiante. Estas estrategias fortalecen un aprendizaje significativo, promueve la participación y fomenta el desarrollo de habilidades prácticas, pensamiento crítico, reemplazando limitaciones de los métodos tradicionales.

Valero Rodrigo (2020) destacan que:

Los métodos innovadores en matemática, como el ABN (Algoritmo Basado en Números), representa un cambio de paradigmas en la enseñanza, tanto como para docente como para alumnos y familias. Este método se basa en el sistema de numeración decimal, realizando los cálculos de izquierda a derecha, a diferencia de los métodos tradicionales. Parte de situaciones reales y relacionadas con la experiencia del niño o la niña, favoreciendo la comprensión significativa a través de manipulaciones de materiales económicos y cotidianos.

Además, Permite que el alumno adapte las operaciones a nivel de su dominio, fomenta el cálculo mental y la estimación, y sustituye los procesos mecánicos y memorísticos por el cálculo abierto y flexible. Las operaciones básicas se presentan de manera transparente y comprensible, eliminando las necesidades de “llevadas” y promoviendo la resolución de problemas de forma

intuitiva, Gracias a estas características, el método ABN incrementa la motivación del alumno y genera una actitud positiva frente a la matemática, convirtiéndose en una alternativa eficaz frente a los enfoques tradicionales (p.45).

Asimismo, Alvarado Rosado (2024) afirma que existen diversos tipos de métodos innovadores que buscan promover el aprendizaje significativo:

Constructivismo: Esta teoría del aprendizaje enfatiza que los estudiantes no son receptores pasivos de información, sino que construyen activamente su propio conocimiento a través de la interacción con el entorno y la reflexión sobre sus experiencias.

Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): Esta metodología educativa se centra en el aprendizaje activo y significativo a través de la realización de proyectos relacionados con problemas del mundo real.

Resolución de Problemas Abiertos: Esta estrategia de enseñanza consiste en presentar problemas con varias soluciones posibles y fomenta la exploración de diferentes enfoques para encontrar una solución.

Aprendizaje cooperativo: Esta estrategia implica que los estudiantes trabajen juntos en grupos pequeños para lograr objetivos comunes. Al colaborar con sus compañeros, los estudiantes tienen la oportunidad de discutir ideas, resolver problemas juntos y enseñarse unos a otros.

Tecnología educativa: El uso de tecnología educativa en el aula de matemáticas proporciona a los estudiantes herramientas visuales e interactivas para explorar conceptos matemáticos de una manera más dinámica y accesible (p.5).

10.1.2.3. Rol del docente en la implementación de estrategias didácticas específicas para temas como la Proporcionalidad Directa.

El rol del docente en la implementación de estrategias de matemática para temas como la proporcionalidad directa es fundamental, ya que solo no implica transmitir conocimientos, sino que además debe de planificar, guiar y evaluar el aprendizaje. El docente debe de adecuar las estrategias según a la exigencia de aprendizaje del educado, aportando instrumentos y recursos que aporte significativamente en su formación.

Según Molfino & Ochoviet (2025):

El docente tiene un papel central en la implementación de las estrategias didácticas de facilitar la comprensión de la proporcionalidad directa, ya que debe de movilizar conocimientos del contenido y concepto didácticos para planificar, guiar y evaluar el aprendizaje del estudiante.

Estos conocimientos se agrupan en dos grandes categorías:

Conocimiento del contenido: Conocimiento matemático especializado que informa los aspectos matemáticos propios del tema que se va a abordar y requeridos para su enseñanza, conocimiento de la matemática en el horizonte que informa las conexiones del tema que se va a tratar con otros del currículo, conocimiento común del contenido que informa los aspectos matemáticos básicos del tema a tratar.

Conocimiento didáctico del contenido: Conocimiento del contenido y de los estudiantes obtenidos a partir de la experiencia docente y también a partir de la consulta de trabajos de

investigación del campo de la didáctica de la matemática, conocimiento del contenido y la enseñanza que informa qué intervenciones docentes pueden realizarse a partir de la experiencia propia de los docentes y también proveniente de artículos de investigación, y conocimiento del contenido y el currículo.

Otra teoría que apoya la importancia del rol del docente en la implementa de estrategias en el contenido de proporcionalidad directa es la Rendón González (2018), quien enfatiza que:

El aprendizaje se construye según los conocimientos de los estudiantes. En este contexto el docente, asume el papel de central, de diseñará una encuesta para aplicar el instrumento KPSI en prospectiva y retrospectiva; este es un instrumento de evaluación que facilitará mediante encuesta diseñada por el docente con respecto al tema de estudio, recopilar información en cualquier etapa del desarrollo de la estrategia didáctica, además, su uso permitirá evaluar los conocimientos conceptuales y procedimentales de la proporcionalidad en relación con los conocimientos previos de los estudiantes para la toma de decisiones y, finalmente servirá para evaluar los aprendizajes que obtendrán los estudiantes mediante la implementación de la estrategia didáctica; también el diseño de foros de discusión en plataforma Moodle offline, los cuales servirán de apoyo para informar a los estudiantes sobre lo que deberán realizar en cada sesión, además permitirá al estudiante plasmar las respectivas reflexiones de las actividades propuestas; adicionalmente, el diseño de problema de afianzamiento, permitirá adquirir información sobre las inquietudes que le surjan a los estudiantes, estimulará las consultas, la aclaración de dudas y la retroalimentación; y como parte de la implementación se diseñará la reglamentación de actividades con la metodología propuesta, para orientar al estudiante en todo su proceso de autoaprendizaje;

finalmente el diseño del problema de profundización, su uso permitirá obtener información sobre el aprendizaje final que lograrán los estudiantes (p.30).

10.1.2.4. Uso de recursos visuales y tecnológicos en la enseñanza de la matemática

El uso de recursos visuales y tecnológicos en la enseñanza de matemática hace que el aprendizaje sea dinámico e interactivo acomodándolo a las necesidades actuales en la educación. Este material potencia el pensamiento lógico, la resolución de problemas y la creatividad, permitiendo que los estudiantes enfrenten retos académicos y sociales de una forma positiva.

Según Asqui Lema (2024):

En la actualidad, el aprendizaje de las matemáticas resulta fundamental en diversas áreas del conocimiento, pues fomenta el pensamiento lógico, la resolución de problemas y la toma de decisiones informadas. Las TICs desempeñan un papel crucial en este proceso, al proporcionar herramientas interactivas, simulaciones y recursos multimedia que posibilitan que el aprendizaje sea de fácil acceso, dinámico y atractivo para los estudiantes (p.60).

Pero en cambio, para Barrios Soto (2021):

La educación hoy en día está siendo impactada por las tecnologías, las cuales giran torno a un aprendizaje más integral, dependiendo de los objetivos que el docente tenga ante una temática específica.

La inmersión de las TICs en aula de clases es indispensable para mejorar el desarrollo intelectual de los educandos, estableciendo una relación entre los procedimientos manuales y virtuales, cambiando con ello algunas prácticas pedagógicas que tienden a poner al docente como centro y fuente del conocimiento (p.3).

10.1.3. Estrategias específicas para la enseñanza de la Proporcionalidad Directa

10.1.3.1. Actividades colaborativas y participativas para fortalecer la comprensión de la Proporcionalidad Directa.

Las actividades colaborativas y participativas en la enseñanza de la proporcionalidad directa permiten que los estudiantes construyan conocimientos de una manera en conjunta, incentivando el dialogo, reflexión y aplicación práctica. Estas estrategias ayudan la creatividad, motivación y al desarrollo de habilidades sociales, tonificando el aprendizaje y su aplicación en situaciones reales.

Según, Ministerio de Educación e Innovación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (2019) explica que:

Las propuestas de enseñanza en este campo se centran en el trabajo en parejas o pequeños grupos, lo que permite a los estudiantes intercambiar ideas, comparar procedimientos y construir colectivamente las soluciones.

En estas secuencias, se utilizan problemas contextualizados como recetas de cocina, empaquetado de productos o desplazamientos en el tiempo que invitan a los estudiantes a construir y analizar tablas, gráficos y fórmulas, lo cual genera instancias de diálogo y reflexión conjunta.

Este enfoque didáctico promueve la discusión colectiva, donde los estudiantes pueden ensayar, equivocarse y contrastar estrategias con sus compañeros, favoreciendo la comprensión progresiva de la proporcionalidad directa (p.12).

También León Loaiza (2023) expresa lo siguiente:

El aprendizaje colaborativo en el entorno de la clase de matemáticas representa uno de los pilares fundamentales en el proceso de enseñanza. Con el trabajo colaborativo, es posible estimular en los estudiantes la creatividad, la motivación y el interés, generando así un aprendizaje significativo que pueda aplicarse en la resolución de problemas de la vida cotidiana (p.3).

10.1.3.2. Estrategias basadas en el razonamiento lógico y el pensamiento crítico.

Alvarado Sánchez y otros (2025) explican:

El razonamiento lógico es una habilidad cognitiva esencial que nos permite analizar situaciones, identificar patrones, establecer relaciones entre conceptos y generar soluciones estructuradas. En el ámbito educativo, su desarrollo es fundamental para el aprendizaje de disciplinas como las matemáticas y las ciencias, además de ser un factor determinante en la toma de decisiones en la vida diaria.

Se ha demostrado que estrategias como el aprendizaje basado en problemas son eficaces para estimular el pensamiento lógico desde una edad temprana. Esta metodología anima a los

estudiantes a aplicar sus conocimientos previos, analizar diversas alternativas y tomar decisiones informadas, desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos y fortalecer sus habilidades de razonamiento.

El aprendizaje basado en desafíos también fomenta el pensamiento crítico al exponer a los estudiantes a situaciones que requieren creatividad e innovación para encontrar soluciones.

Otra estrategia que ha ganado relevancia en la enseñanza del pensamiento lógico es el uso de recursos lúdicos y actividades manipulativas. Se ha demostrado que los juegos matemáticos, las simulaciones interactivas y el uso de materiales concretos facilitan la comprensión de conceptos abstractos, permitiendo a los estudiantes construir conocimientos de forma tangible (p. 2-3).

Coincidiendo con lo anterior Jaramillo Rivadeneir y otros (2023), definen que:

Los enfoques más prometedores para enseñar el pensamiento crítico en el aula es la incorporación de actividades que promuevan la autorregulación y la metacognición. han demostrado que la promoción de la autorregulación y la metacognición en el aula puede mejorar la capacidad de los estudiantes para reflexionar sobre sus propios procesos de pensamiento, lo que a su vez puede facilitar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico (p.614).

10.1.4. Evaluación de fortalezas y áreas de mejora en las estrategias didácticas

10.1.4.1. Criterios para evaluar la efectividad de las estrategias en la enseñanza de la Proporcionalidad Directa.

Los criterios de evaluación permiten al maestro medir el aprendizaje alcanzado por los estudiantes, y al mismo tiempo, determina si la estrategia utilizada facilita la comprensión de un tema específico.

En la siguiente tabla tomada de Teutle Velazquez (2023):

Muestra criterios de evaluación que permite medir la efectividad de las estrategias didácticas en la enseñanza de la proporcionalidad directa y el nivel de comprensión conceptual, la capacidad de representación, la interpretación y la resolución de problemas

Objetivo de aprendizaje	Excelente	Sobresaliente	Aceptable	Bajo
Comprender relaciones proporcionales	Excelente entendimiento	Entendimiento sólido	Entendimiento básico	Sin comprensión
Comprender relaciones proporcionales	Representación clara y precisa	Representación correcta	Representación limitada	No representa
Interpretar y analizar representaciones	Interpretación profunda y precisa	Interpretación correcta	Interpretación básica	Sin interpretación
Resolver problemas prácticos	Resolución eficiente y precisa	Resolución correcta	Resolución limitada	No resuelve
Trabajar en equipo	Trabajo efectivo y colaborativo	Trabajo correcto y colaborativo	Trabajo limitado	No colabora

Tabla 2 Criterios de evaluación

Por otro lado Gonzalez Gamos (2023):

Plantea otros criterios para evaluar el aprendizaje de la proporcionalidad directa. Esta propuesta se centra en la capacidad de los estudiantes para interpretar problemas de proporcionalidad, resolver problemas directo, exponer variantes de problemas y reconocer

situaciones de la vida cotidiana en las que se pueden utilizar proporciones o porcentajes. La rúbrica utiliza una escala de valoración de cuatro niveles: Excelente, Bueno, Aceptable y Bajo.

Objetivo de aprendizaje	Excelente	Sobresaliente	Aceptable	Bajo
Interpreta problemas de proporcionalidad	Comprensión completa y precisa; identifica magnitudes y representa proporciones correctamente.	Comprende la mayoría, identifica magnitudes y representa adecuadamente.	Comprensión parcial; representaciones básicas.	Poca comprensión, no identifica ni representa adecuadamente.
Resuelve problemas de proporcionalidad directa	Resuelve con precisión y consistencia; calcula constante y aplica estrategias correctas.	Resuelve la mayoría correctamente.	Resuelve algunos con errores en cálculo o estrategia	No resuelve ni aplica estrategias adecuadas.
Expone variantes modificando la constante	Expone variantes con claridad y precisión,	Expone la mayoría de las	Expone algunas variantes con errores o poca claridad.	No expone variantes ni explica el proceso.

	explicando correctamente el proceso.	variantes de forma adecuada.		
Reconoce situaciones de la vida cotidiana	Identifica varias situaciones y comunica el proceso con claridad y precisión.	Reconoce la mayoría y comunica adecuadamente.	Reconoce algunas con errores o falta de claridad.	No reconoce ni comunica el proceso correctamente.

Tabla 3 Criterios de evaluación

10.1.4.2. Identificación de brechas en las estrategias actuales y su impacto en el aprendizaje de los estudiantes

Las brechas digitales han logrado un gran impacto en la educación, transformando la manera de enseñar y aprender de una forma más amplia, pero no para todos. Aunque la tecnología ofrece oportunidades, también hay limitaciones tanto para docente como para estudiantes. En zonas rurales, la conexión a internet es reducida, lo que dificulta acceso a recursos digitales. Además, en gran parte las familias de bajos recursos, no todas tienen el mismo nivel económico, para adquirir dispositivos o conexión estable en sus hogares, causando un aprendizaje desigual.

Según mencionan Cerezo-Santana y otros (2025):

El impacto de esta brecha en el proceso de enseñanza-aprendizaje es significativo. Investigaciones han demostrado que la falta de acceso a recursos digitales y el escaso dominio de herramientas tecnológicas afectan negativamente el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes.

En particular, otros estudios resaltan que los estudiantes en zonas rurales o de bajos ingresos enfrentan dificultades adicionales debido a la falta de acceso a tecnologías y a una deficiente alfabetización digital. Además, la preparación tecnológica de los docentes juega un papel crucial en la reducción de esta brecha, ya que una formación adecuada puede mejorar la integración de TIC en el aula (p.4).

Por otra parte Morales Alvarez y otros (2024) indican:

La escuela es un reflejo de la sociedad, en particular, de la brecha digital, la cual es un componente de la brecha tecnológica y se manifiesta en tres aspectos. En primer lugar, reproduce el analfabetismo digital, ya sea por la falta de acceso a la tecnología o por la marginación causada por diversas discapacidades. En segundo lugar, promueve la exclusión educativa, ya que la falta de poder adquisitivo impide que muchas personas accedan a la tecnología o actualicen dispositivos obsoletos. Finalmente, la brecha digital está relacionada con el nivel cognitivo, abarcando el uso y manejo responsable de la tecnología (p.435).

10.1.4.3. Integración de herramientas tecnológicas (como aplicaciones móviles) para complementar las estrategias didácticas.

La integración de herramientas tecnológicas, como aplicaciones móviles, en el aula de clase mejora la manera de aprender de los estudiantes, facilitándoles recursos interactivos y dinámicos para potenciar su comprensión en cualquier área de estudio.

Para Gómez-Pablos y otros, (2025):

La innovación en el aula se puede apoyar en el uso de estrategias y recursos que mejoren las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes. Uno de los problemas más habituales en las aulas es la falta de motivación del alumnado que dificulta la eficacia de la experiencia docente. En este contexto, el uso de aplicaciones móviles (en adelante apps), en el marco de una metodología activa y una evaluación coherente, motiva a los estudiantes y mejora sus habilidades de orden superior a través de su participación e interacción con diversos contenidos y actividades (p.3).

A su vez Merchán Vera y otros (2025) expresan a continuación:

La educación, como parte de la transformación digital, implica un avance en la relación entre tecnología y herramientas pedagógicas. Esta transformación ha impactado casi todos los sectores sociales productivos y ha provocado que las organizaciones educativas tengan que redefinir sus pedagogías y objetivos. Ingresar nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y especialmente las herramientas digitales interactivas, se transforman en una de las estrategias más efectivas en el bachillerato, porque permite ayudar a los estudiantes en competencias sobre su autorregulación y autonomía en el aprendizaje (p.678).

10.2. Necesidades de Aprendizaje en el Tema de Proporcionalidad Directa

10.2.1. Conceptualización de Necesidades de aprendizaje

10.2.1.1. Definición de necesidades de aprendizaje.

Las necesidades de aprendizaje son las herramientas y contenidos fundamentales que permiten a los estudiantes desarrollarse integralmente, participar activamente en su aprendizaje y mejorar su calidad de vida, estableciendo una base para diseñar estrategias educativas.

Según INEE (s.f.):

Las necesidades básicas de aprendizaje son aquellas que comprenden tanto las herramientas esenciales de aprendizaje (como alfabetización, expresión oral, capacidad numérica y resolución de problemas) y el contenido de aprendizaje básico (como habilidades, valores y actitudes) necesario para la supervivencia, para el desarrollo de mejores capacidades, para vivir y trabajar dignamente, para la plena participación en el desarrollo, para la mejora de la calidad de vida, para la toma de decisiones fundamentadas y para la continuación del aprendizaje.

Sevilla Muñoz (2004):

En este artículo muestra uno de esos elementos, los alumnos de la asignatura de Traducción Científico-Técnica; concretamente analizar la opinión que tienen sobre el texto científico-técnico y su traducción, con la pretensión de establecer una primera base en la definición de sus necesidades de aprendizaje sobre la que estructurar el resto de los elementos del sistema de enseñanza-aprendizaje en el seno del programa pedagógico de la asignatura (p.141)

10.2.1.2. Importancia de diagnosticar necesidades para el diseño de herramientas educativas.

La importancia de diagnosticar las necesidades de aprendizaje son las que el docente identifica las áreas en las que alumnos requiere mayor apoyo. Esto le permite diseñar una herramienta o estrategia que se ajuste según al aprendizaje de cada estudiante, facilitando la comprensión de un tema o contenido y logrando que el educado alcance un aprendizaje positivo.

Para Arriaga Hernández (2015) expresa lo siguiente:

La importancia del Diagnóstico Educativo conceptualizado como que un ejercicio fundamental de aproximación entre docentes y alumnos, el cual implica el descubrimiento de cognoscitivos, aspectos actitudinales del grupo y de cada uno de sus integrantes. Una aproximación sobre la que el docente habrá de fundamentar su actuación y que le permitirá establecer la congruencia de su que hacer docente con los requerimientos actuales en educación al conocer las diferencias en los estilos de aprendizaje, las capacidades, las habilidades de cada estudiante y la

diversidad sociocultural de donde provienen con el propósito de desarrollar el máximo potencial en cada persona (p.63).

Según Duque-Romero (2022):

La importancia de impulsar el proceso enseñanza-aprendizaje involucrando actividades mediadas por las Tecnologías de la Investigación y las Comunicaciones (TIC) para de esta manera fortalecer las competencias educativas debe ser considerada permanentemente, en un contexto de evolución del conocimiento y de metodologías educativas que comprometen a todos los actores en el proceso educativo (p.1100).

10.2.2. Dificultades comunes en el aprendizaje de la proporcionalidad directa

10.2.2.1. Errores conceptuales frecuentes entre los estudiantes.

Los errores más comunes que cometen los estudiantes no prestan atención, hacer las cosas de prisa sin tomarse el tiempo debido para realizar los trabajos y la falta de comprensión en los contenidos. Esto genera frustración y puede dificultar su aprendizaje en otro tema en el futuro.

En palabras de Education (2023):

En el ámbito de la comprensión de conceptos matemáticos, la evidencia científica ha detectado algunos errores comunes que los estudiantes suelen cometer. Estos errores se pueden agrupar en tres categorías principales:

Los errores procedimentales: Ocurren cuando los estudiantes no siguen los pasos correctos para resolver un problema.

Los errores conceptuales: Ocurren cuando los estudiantes no comprenden el concepto subyacente detrás de un problema matemático.

Los errores por descuidos: Son aquellos que ocurren cuando los estudiantes no prestan atención o trabajan demasiado rápido. La fatiga, las distracciones o, simplemente, no tomarse el tiempo necesario para trabajar con cuidado pueden ser causas de este tipo de errores.

¿Y a dónde conducen estos errores? Cualquiera de ellos puede tener un impacto negativo en los estudiantes, generando frustración, pérdida de confianza y falta de comprensión que seguro va a dificultar el aprendizaje de nuevos conceptos en el futuro.

10.2.2.2. Barreras cognitivas y emocionales en el aprendizaje de la matemática.

Las barreras cognitivas y emocionales en la comprensión de la matemática presentan retos significativos, ya que es una materia complicada de enseñar y aprender. Esto limita, para muchos estudiantes, la posibilidad de comprender con rapidez los contenidos de esta materia.

Conforme a Tello Arévalo y otros (2025):

“El aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas representan desafíos significativos debido a su naturaleza abstracta y las barreras cognitivas asociadas, lo que subraya la necesidad de una comprensión profunda de los procesos cognitivos implicados" (p.2).

Por lo siguiente en un estudio realizado por Torres Roberto (2025):

El objetivo de esta investigación fue identificar y analizar las dificultades que enfrenta la población estudiantil de la carrera de ingeniería al abordar contenidos de Cálculo Diferencial, así como las estrategias más efectivas empleadas para superarlas. Mediante una investigación cualitativa basada en entrevistas a profundidad, se examinaron las barreras cognitivas, emocionales y pedagógicas que afectan el aprendizaje del Cálculo Diferencial.

Entre los obstáculos más significativos se encuentran la abstracción conceptual, la falta de bases matemáticas sólidas y la ansiedad matemática, aspectos que impactan de manera desfavorable el desempeño académico. Quienes participaron del estudio destacaron que las herramientas tecnológicas, como aplicaciones educativas, junto con el apoyo entre compañeros, son las estrategias más utilizadas para enfrentar estos desafíos y mejorar la comprensión del estudiantado.

10.2.3. Factores que influyen en el aprendizaje de la proporcionalidad directa

10.2.3.1. Factores internos (motivación, habilidades previas).

La motivación en el aula de clase es un factor que influye mucho en el aprendizaje de los estudiantes, ya que impulsa el deseo de aprender y los anima a esforzarse por alcanzar sus metas diarias, así como los objetivos que desean lograr en el futuro.

Atendiendo a Llanga Vargas y otros (2019):

Se determinará que la motivación es indispensable para el estudiante a lo largo de su trayecto académico, ya que este será el motor que lo lleve a tomar la decisión de realizar actividades con las que pueda acercarse a su objetivo previsto.

10.2.3.2. Factores externos (metodología docente, recursos disponibles).

La motivación es un factor importante en el aprendizaje, ya que impulsa a los estudiantes a esforzarse para lograr sus metas. Además, promueve su participación en el proceso educativo, convirtiéndolos en protagonistas de su propio aprendizaje con el acompañamiento del docente como guía.

En opinión de Hernández-Velásquez (2022):

En la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo el proceso más utilizado y practicado es la motivación debido a que es el impulso que todas las personas poseen y las lleva a realizar acciones que las ayudaran poco a poco a alcanzar el objetivo que se tiene en mente, esta es un factor importante para el desarrollo de una persona en su día a día en todos los ámbitos, ya que si se la usa de manera adecuada puede esta ser una herramienta muy beneficiosa, porque a través de

ella se incrementa el esfuerzo y el interés de realizar ciertas acciones que nos llevara mucho más cerca a la meta propuesta por cada una de las personas, obviamente ayudada por varias causas internas que dependerá de cada persona y complementada por ciertas teorías distintas pero que todas tienen como objetivo llevar a las personas a realizar acciones que los ayuden a sentir satisfacción por su trabajo realizado ya sea a nivel laboral o escolar, en la motivación académica influyen una variedad de componentes en donde se destacan las emociones y sentimientos por parte del individuo al realizar alguna actividad, así se puede ver que en la motivación de los estudiantes intervienen factores como los emocionales y la opinión positiva de los demás sobre sus capacidades al momento de estudiar, existiendo así diferentes perspectivas sobre los componentes cognitivos y emocionales de la motivación en el cual se manifiesta un organismo y una conducta para el alcance de una meta (p.2).

Mientras que para Márquez (2010):

El sistema de aprendizaje que surge del Plan Bolonia es radicalmente diferente, ya que propone un cambio de responsabilidad en el proceso, que se traslada del profesor a los alumnos. Esto quiere decir que a partir de este momento el alumno se convierte en el centro del proceso de aprendizaje, ya que se constituye como el auténtico protagonista de su educación, siempre guiado por el profesor. El alumno deberá tomar parte activa en la búsqueda de conocimientos con base en las indicaciones del profesor, que será el encargado de aconsejarle y evaluar sus conocimientos a través de los materiales que le vaya aportando periódicamente el alumno (p.241).

10.2.4. Diagnóstico de necesidades como base para el diseño de herramientas

10.2.4.1. Métodos para identificar necesidades de aprendizaje.

La identificación de las necesidades de aprendizaje es un proceso esencial que permite evaluar las dificultades y potencialidad de los estudiantes, dirigiendo la formación hacia un aprendizaje positivo. Además, este procedimiento se ajusta a los cambios tecnológicos y sociales, promoviendo un aprendizaje continuo y acorde con la exigencia de la sociedad actual.

Tal como menciona Salas Perea (2003) que:

La identificación de necesidades de aprendizaje como eje del diseño curricular de la superación de posgrado y su consideración como un tipo de investigación educacional, sobre la base de la investigación-acción. Se clasifican las diferentes necesidades educacionales y cómo determinarlas. Se estudian conceptualmente las necesidades de aprendizaje y su abordaje en sistema, a partir de la situación de salud, el proceso de trabajo y las insuficiencias individuales de los profesionales, y se clasifican. Se valora una metodología para su abordaje integral (p.1).

En cambio, para Vidal Ledo (2006), dicen a continuación:

El presente tema es verdaderamente interesante, ya que se trata de la identificación de las necesidades de aprendizaje, tema que abarca todo el proceso cognoscitivo en el ser humano, partiendo de las necesidades básicas, que le permite adquirir aquellos conocimientos y habilidades necesarios para sobrevivir y desarrollar las capacidades, vivir y trabajar con dignidad, mejorar la calidad de vida, tomar decisiones e incluso continuar aprendiendo, hasta el proceso de aprendizaje

permanente requerido en la sociedad actual caracterizada por profundos cambios, en que la tecnología digital está transformando todos los aspectos de la vida y matiza una transición hacia una nueva era, la del conocimiento; donde es factible y necesario acceder a la información y el conocimiento, utilizando las capacidades de aprendizaje.

10.2.4.2. Relación entre necesidades detectadas y diseño de soluciones educativas.

La relación entre las necesidades detectadas y el diseño de soluciones educativas constituye en adaptar los programas formativos a las características y necesidades de los estudiantes. Esto implica analizar sus dificultades y crear estrategias didácticas innovadoras, como el uso de métodos interactivos, que facilite un aprendizaje significativo y el desarrollo integral del individuo.

Conforme a Gil Rivera (2004) afirman que:

Partiendo de una concepción constructivista, se propone un modelo instruccional para los profesionales interesados en la creación de programas educativos a distancia. Se describen cada uno de los elementos que conforman el modelo. Se parte de un diagnóstico de la institución educativa que proporciona el programa a distancia, las características de los estudiantes destinatarios, los recursos humanos e infraestructura tecnológica que apoyarán el programa. A partir de la información obtenida en el diagnóstico, se establecerán los conocimientos que el estudiante habrá adquirido al final del programa educativo; se determinarán los contenidos que se abordarán; se diseñarán las actividades de aprendizaje a realizar; se seleccionarán los materiales didácticos y los medios de comunicación que el estudiante utilizará para lograr el aprendizaje; se diseñarán las actividades que evidencien lo aprendido. Finalmente, se propone cómo evaluar el

prototipo para conocer si el programa educativo a distancia alcanza el o los objetivos generales (p.93).

A diferencia a lo anterior, De Marco & Guzman (2008) señalan:

La sociedad requiere de procesos de enseñanza y aprendizaje que garanticen la formación del individuo, que le permita desarrollar su riqueza personal y encontrar en sí mismo, en la propia convivencia social, en sus vínculos y relaciones humanas, las posibilidades de su crecimiento. Las tendencias actuales de la educación, en las que se toma en cuenta el uso de técnicas instruccionales como el juego instruccional, cuyo propósito, al igual que el de las simulaciones instruccionales, es propiciar la socialización de los individuos por medio de objetos y acciones que representan una situación y que permiten un nuevo aprendizaje.

10.3. Diseño y Desarrollo de Aplicaciones Móviles para el Aprendizaje de la Matemática

10.3.1. Conceptualización de aplicaciones móviles educativas

10.3.1.1. Definición y características de las aplicaciones móviles educativas.

Para Escobar-Reynel y otros (2021) “Los dispositivos móviles promueven la construcción de saberes, fomentando el aprendizaje social y el intercambio de conocimientos. El aprendizaje móvil genera oportunidad de crecimiento y aplicación de prácticas innovadoras en los entornos educativos” (p.2).

También, Hernández Cosío y otros (2015) dice:

Las aplicaciones móviles están consideradas como parte del grupo de tecnologías que han destacado significativamente en la última década. Actualmente, son vistas como valiosas herramientas en el desarrollo de diferentes actividades del ser humano. Por lo cual, esta clase de software también puede ser apreciada como una peculiar oportunidad a considerar en el proceso de la educación, ya que permiten a través de algún dispositivo móvil proporcionar diversas características y funcionalidades (p.373).

10.3.1.2. Beneficios del uso de tecnología móvil en el aprendizaje.

Según Pedraja-Rejas y otros (2024), menciona lo siguiente:

Este artículo explora las relaciones entre el m-learning, los resultados del aprendizaje y el desarrollo del pensamiento crítico en estudiantes universitarios. Se llevó a cabo una revisión sistemática de artículos empíricos en inglés publicados en revistas indexadas en Web of Science desde 2015 hasta mayo de 2024. Se obtuvo una muestra de 50 artículos. Los resultados muestran que, en la mayoría de los artículos analizados, la integración de herramientas de m-learning puede mejorar potencialmente los resultados de aprendizaje y las habilidades de pensamiento crítico de los estudiantes.

En cambio para la Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF – España (2021):

El uso de los Smart devices en los procesos de enseñanza-aprendizaje presenta una serie de ventajas pedagógicas a la que se suman otras operativas, tales como que se trata de una herramienta de la que disponen prácticamente todos los estudiantes y brinda enormes posibilidades de interacción en los ambientes de aprendizaje; es flexible, de tamaño pequeño, de empleo fácil y su costo puede ser bastante bajo.

10.3.2. Principios de diseño de aplicaciones móviles para el aprendizaje

Longe (2023) afirma que es responsabilidad de los diseñadores de UX crear un producto que sea agradable de usar y proporcione una experiencia relevante y significativa para el usuario. En el diseño de UX móvil, es crucial tener en cuenta todo el recorrido del cliente, incluidas las interacciones, el contenido y el diseño de sonido.

La diferencia entre UX y UI (interfaz de usuario) es importante, ya que el diseño UX abarca mucho más que los elementos gráficos de la UI. El diseño de la Experiencia de Usuario Móvil va más allá de la representación gráfica y piensa en las emociones, objetivos y retos de los usuarios.

10.3.2.1. Usabilidad y accesibilidad.

En esta misma línea, Longe (2023) que el objetivo de los diseñadores de UX móvil es diseñar la experiencia que tienen los usuarios antes, durante y después de utilizar la aplicación. Los principios fundamentales del diseño UX móvil son: utilidad, usabilidad, deseabilidad, facilidad de navegación, accesibilidad y credibilidad, como se detalla en la siguiente ilustración.



Ilustración 1 Panel de la Experiencia de Usuario

Fuente: Adaptado de Longe (2023):

Para aplicar estos principios, los diseñadores deben:

- Realizar una investigación de usuarios para comprender a su público objetivo y sus necesidades.
- Crear personajes de usuario y escenarios para guiar sus decisiones de diseño.
- Utilizar un enfoque mobile-first, priorizando el contenido y las interacciones más importantes para la experiencia móvil.
- Utiliza el diseño responsivo para garantizar que el diseño se adapta a distintos tamaños y orientaciones de pantalla.
- Presta atención al diseño visual de la UX móvil, utilizando una paleta de colores, tipografía e imágenes coherentes.
- Utiliza señales visuales adecuadas, como iconos y botones, para guiar a los usuarios por la interfaz.

- Considera el uso de animaciones y micro interacciones para mejorar la experiencia del usuario y proporcionarle información.

En cambio para Gómez (2014) explica que:

Las aplicaciones para dispositivos móviles son generalmente simples, diseñadas por equipos de trabajo de tamaño reducido y distribuidas en mercados dinámicos con un alto nivel de competencia que exige la publicación activa de versiones, que llegarán a un número importante de usuarios.

10.3.3.1. Interactividad

De acuerdo con Longe (2023), para que una aplicación móvil sea interactiva, debe de cumplir con los siguientes criterios.

Útil: El sistema debe satisfacer los deseos y necesidades de los usuarios.

Utilizable: El sistema debe ser lo más fácil y autodescriptivo posible.

Deseable: El estilo del sistema debe evocar emociones positivas y aprecio. Los usuarios deben querer utilizar tu sistema **Localizable:** Navegar por el sistema debe ser fácil y autodescriptivo. Además, los usuarios deben encontrar rápidamente la información importante.

Accesible: Los usuarios discapacitados, por ejemplo, los usuarios con muy mala vista deben tener la oportunidad de utilizar tu sistema y obtener la misma experiencia de usuario que los usuarios no discapacitados.

Creíble: Los usuarios deben confiar en ti y en tu producto.

Sandoval (2013) explica que:

El uso de la tecnología portátil como herramienta de comunicación y acceso a la información es un fenómeno social insoslayable hoy en día. Si bien este fenómeno podría aprovecharse en beneficio de los procesos de enseñanza-aprendizaje, se vislumbran algunos desafíos al respecto. Como lo destacan algunos autores (Romero, 2011; Kossuth y Levine, 2011), la posesión de los recursos tecnológicos portátiles no implica necesariamente un uso educativo. De acuerdo con Brazuelo y Cacheiro (2010) citado en Sandoval (2013) dicen observa una tendencia de uso recreativo, junto con un desconocimiento de los potenciales educativos de estos recursos, una actitud negativa de los docentes hacia su uso como herramienta didáctica y políticas restrictivas de uso dentro de las instituciones educativas en el marco de las actividades académicas de estudiantes y docentes.

10.3.2.2. Adaptabilidad a diferentes estilos de aprendizaje.

Martínez Asanza y otros (2020):

El concepto estilos de aprendizaje está relacionado con el aprendizaje como proceso activo, porque identifica el conjunto de características intelectuales y de personalidad que configuran el modo en que cada aprendiz interactúa y responde, cuando asimila un conocimiento nuevo o desarrolla una habilidad (pp.533).

También, para Oziel (2024) aborda que:

Los estilos de aprendizaje y las preferencias individuales pueden influir directamente en cómo las personas adoptan nuevas estrategias y comportamientos. Este artículo explora cómo conceptos como el ciclo de aprendizaje de Kolb y las preferencias VARK pueden ser herramientas efectivas para la gestión del cambio.

10.3.3. Herramientas tecnológicas y metodologías para el desarrollo de aplicaciones móviles

10.3.3.1. Metodologías ágiles en el desarrollo de software educativo.

Para Navarro Cadavid y otros (2013):

En la década de los noventa surgieron metodologías de desarrollo de software ligeras, más adelante nombradas como metodologías ágiles, que buscaban reducir la probabilidad de fracaso por subestimación de costos, tiempos y funcionalidades en los proyectos de desarrollo de software. Estas metodologías nacieron como reacción a las metodologías existentes con el propósito de disminuir la burocracia que implica la aplicación de las metodologías tradicionales en los proyectos de pequeña y mediana escala (p.30).

También, Muñoz Muñoz, (2020) dice:

Los desarrolladores en aplicaciones móviles se enfrentan a nuevas tendencias para crear un software móvil, aplicando metodologías de software diferentes a las clásicas para garantizar la calidad del proyecto en tiempos cortos. Mobile-D es una metodología ágil, exclusivamente para el desarrollo de aplicaciones móviles, permite interactuar constantemente entre el equipo de trabajo

con el cliente, así como de responder rápidamente a los cambios que se puedan producir durante la etapa de desarrollo del proyecto, permitiendo la reducción de tiempos de producción (p.11).

10.3.3.2. Herramientas y frameworks para el diseño de aplicaciones móviles.

Challiol y otros (2017):

Actualmente es indudable la masividad que tienen los dispositivos móviles, generando que se incrementen día a día las aplicaciones para los mismos. Al contar con mecanismos de censado incorporados (por ejemplo, GPS) se puede crear gran variedad de aplicaciones, en particular aquellas que se basan en la posición del usuario; estas aplicaciones son conocidas como basadas en posicionamiento y cuentan con la particularidad de brindar, a partir de la posición actual del usuario, alguna información o servicio. A medida que el usuario se mueve por el espacio físico, estos servicios van variando. En este tipo de aplicaciones, la posición es un contexto relevante.

También, Solano (2013) expresa:

El desarrollo de aplicaciones móviles en la plataforma Android, de esta manera se realiza un estudio de varios modelos de calidad, definiendo el más óptimo para la evaluación de las herramientas. Una vez elegido el modelo de calidad se definen métricas para la medición de las características de tres frameworks diferentes, obteniendo como resultado la herramienta cuyas características ofrecen una mejor orientación para el desarrollo de aplicaciones para la plataforma Android. Finalmente se realiza el desarrollo de una aplicación elaborada en el framework elegido, sin dejar de lado, el análisis, diseño y programación de dicha aplicación (p 8).

10.3.4. Aplicaciones móviles en la enseñanza de la matemática

10.3.4.1. Ejemplos de aplicaciones exitosas en el ámbito de la matemática.

Solórzano Criollo y otros (2023) opinan que las aplicaciones como Geogebra, Wolfram Alpha, Mathway, Khan Academy y IXL Math son las más populares y recomendadas para la enseñanza de matemáticas. Además, se ha encontrado que el uso de estas herramientas tecnológicas puede romper barreras en el aprendizaje y motivar a los estudiantes en el estudio de las matemáticas. La metodología utilizada en este estudio se basó en una revisión bibliográfica de investigaciones recientes y artículos relacionados con el tema.

Se presentan unas cuantas reflexiones sobre la situación de cambio en la que actualmente nos encontramos, señalando las razones profundas que nos mueven en nuestros días para querer salir de algunas vías menos deseables en las que la enseñanza matemática se introdujo en un pasado reciente, e dedica a apuntar algunas tendencias generales que señalan las líneas de trabajo más llamativas en la actualidad. De estas tendencias, por una parte, se derivan de forma natural algunos cambios en los principios metodológicos que deberían guiar la enseñanza y aprendizaje de nuestros días, presenta unos pocos proyectos que, a mi parecer, sería deseable que nuestra comunidad matemática fuese realizando para conseguir una educación más sana y eficaz (Gusman, Miguel;, 2007, pág. 19)

10.3.4.2. Impacto de las aplicaciones móviles en el rendimiento académico.

En palabras de, Calero Ledesma y otros (2025) dice, en la actualidad, el uso de tecnologías móviles y aplicaciones educativas se ha integrado al entorno educativo, particularmente en los estudiantes. Estas herramientas permiten la obtención de materiales didácticos, así como el

aprendizaje a través de diversas plataformas. Algunos estudios afirman que ayuda en la mejora del rendimiento académico al poder tener acceso a recursos educativos y fomentar la colaboración del estudiante dentro del aula (p.4).

Coincidiendo con lo anterior Rodríguez Estrada y otros (2024) El uso de las aplicaciones móviles en el entorno educativo ha incrementado en los últimos años, convirtiéndolas en una herramienta fundamental para la educación en la era actual, dando a conocer la necesidad del acceso a la tecnología y la capacitación digital, impactando en el ámbito de la educación a distancia transformando la manera que tienen los estudiantes de adquirir conocimiento (p.1).

10.4. Herramientas tecnológicas que se utilizaron para el diseño de la app móvil.

10.4.1. EXeLearning

(eXeLearning., s.f) eXeLearning es una herramienta libre y gratuita que permite crear recursos digitales de forma fácil con textos, imágenes, vídeos y actividades interactivas. Puedes publicar y compartir tus contenidos en distintos formatos y plataformas, mientras participas en un proyecto colaborativo que impulsa el software libre y la comunidad educativa.

10.4.2. Netlify

Caneles Mora y otros (2020) Netlify es una plataforma que nace para automatizar proyectos webs estáticos. Aúna las tareas de integración continua y despliegue de infraestructura web en un solo flujo de ejecución.

El desarrollo web se caracteriza por, entre otras cosas, el cambio continuo en los diseños. Constantemente se añaden nuevos elementos o se modifican los ya añadidos. Es muy importante poder ver en todo momento qué aspecto tiene o ha tenido nuestra web.

Otra de las claves es la gestión de la infraestructura. No sólo vale centrarse en el diseño de la web, sino que también esta debe prepararse para ser ejecutada en un entorno de producción determinado. Esta tarea aparentemente sencilla, a menudo se convierte en un proceso tedioso: debemos contratar un hosting donde alojar la web, registrar un nombre de dominio y finalmente subir los archivos, normalmente a través de FTP.

Con Netlify el proceso de despliegue se convierte en algo muy sencillo: únicamente hay que enlazar la herramienta a un repositorio Git donde se encuentren los archivos que componen la página web y crear un deploy que provocará que la aplicación se compile y se despliegue automáticamente en una determinada URL.

Su potencia viene dada por su capacidad de despliegue continuo. Todos los cambios que se hayan realizado en la aplicación web constituyen versiones desplegadas de la misma, a las que se puede tener acceso en cualquier momento. Si la versión actual de la web no nos convence, podemos dejarla en un estado en el que se encontraba anteriormente.

10.4.3. AppsGeyser

Nader (2022) explica que en los últimos años, los constructores de aplicaciones han revolucionado el desarrollo de aplicaciones poniéndolo al alcance de empresas, estudiantes y

particulares. AppsGeysers es un constructor de aplicaciones gratuito que permite construir una aplicación en pocos minutos sin requerir conocimientos de codificación. Este constructor de aplicaciones gratuito de arrastrar y soltar ayuda a los propietarios de negocios y estudiantes a aprender sobre la construcción de aplicaciones Android en unos pocos clics. Ofrece plantillas de aplicaciones gratuitas para crear una aplicación nativa para Android desde cero tras rellenar el formulario con el contenido pertinente. Proporciona 30 plantillas de aplicaciones gratuitas para fines empresariales o personales.

10.4.4. Metodología de Design Thinking

El Design Thinking es una metodología de resolución de problemas creativa y centrada en el ser humano que busca generar soluciones innovadoras a partir de la comprensión profunda de las necesidades de los usuarios. Se basa en la colaboración interdisciplinaria, la empatía y la experimentación para diseñar productos, servicios y experiencias que respondan a problemas complejos de manera eficaz y creativa.

Se trata de una herramienta que se puede aplicar en una amplia gama de contextos y situaciones, desde la innovación de productos y servicios hasta la mejora de procesos y la resolución de problemas organizacionales. El enfoque es particularmente útil en situaciones en las que la solución de un problema requiere la colaboración de múltiples partes interesadas y la creatividad para encontrar soluciones innovadoras. (doinGlobal , 2024)

11. Diseño Metodológico

En el diseño metodológico se detalla el enfoque de la investigación, tipo de investigación y el paradigma adoptado. Asimismo, se presentará, la muestra teórica y muestra de estudio y en

seguida los métodos, técnicas e instrumentos de recolección de dato, los criterios de calidad aplicados y los análisis de datos de la información obtenida.

11.1. Paradigma de Investigación

El paradigma de investigación es un método, modelo o patrón para llevar a cabo una investigación. Es un conjunto de ideas, creencias o comprensiones dentro de las cuales pueden funcionar las teorías y las prácticas. La mayoría de los paradigmas derivan de una de dos metodologías de investigación: positivismo o Interpretación. Cada proyecto de investigación emplea uno de los paradigmas de investigación como guía para crear métodos de investigación y llevar a cabo el proyecto de investigación de la forma más legítima y razonable (Abbadia, 2022)

La presente investigación, se centra en el paradigma interpretativo, ya que este permite comprender las experiencias y percepciones de los estudiantes en relación con el uso de una aplicación móvil para el aprendizaje de la proporcionalidad directa. Desde este enfoque, se busca interpretar las opiniones que los participantes expresan sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje mediante el uso de la tecnología. Para ello, se aplican entrevistas que permita obtener una visión clara de las opiniones, actitudes y sentimiento frente a esta propuesta educativa.

11.2. Enfoque cualitativo asumido

La presente investigación adopta un enfoque cualitativo, orientado a identificar y analizar las dificultades que presentan los estudiantes de primer año de la carrera de Física Matemática en el tema proporcionalidad directa. Este enfoque permitirá comprender las necesidades de

aprendizaje de los alumnos con el objetivo de diseñar una aplicación móvil que fortalezca y facilite la comprensión de dicho contenido y lograr un alto rendimiento académico, aportando significativamente en su proceso formativo.

Los estudios cualitativos intentan describir sistemáticamente las características de las variables y fenómenos (con el fin de generar y perfeccionar categorías conceptuales, descubrir y validar asociaciones entre fenómenos comparar los constructos y postulados generados a partir de fenómenos observados en distintos contextos), así como el descubrimiento de relaciones causales, pero evita asumir constructos o relaciones a priori. Intentan descubrir teorías que expliquen los datos (Quecedo & Castaño, 2022).

11.3. Tipo de investigación

Es un estudio descriptivo, ya que se busca identificar y describir las principales necesidades de aprendizaje de los estudiantes respecto al tema de proporcionalidad directa, así como evaluar como una aplicación móvil puede fortalecer la enseñanza y aprendizaje del tema anteriormente mencionado.

El estudio corresponde a la modalidad de investigación educativa, dado que analiza los factores que influyen en el aprendizaje del tema de proporcionalidad directa manteniendo el uso de herramientas tecnológicas. Según la manipulación de las variables, es de tipo no experimental, ya que no se manipula deliberadamente las variables; si no que se observan y describen tal como se presenta en el contexto natural.

El alcance es temporal y es de tipo transversal ya que se recoge la información en un solo momento del tiempo durante el segundo semestre del 2025.

“La investigación descriptiva se efectúa cuando se desea describir, en todos sus componentes principales, una realidad”. (Guevara & otros, 2020, pág. 165).

11.4. Área de estudio

Área de conocimiento 06 Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC): 0613
Desarrollo y análisis de software y aplicaciones.

11.4.1. Línea de investigación

La UNAN-Managua (2021) describe la siguiente Línea de investigación:

CED-1: Educación para el desarrollo.

La educación para el desarrollo estudia los procesos educativos de calidad a partir de la mejora de los sistemas educativos, el aprendizaje para toda la vida, la evaluación de la ciudad educativa la inclusión educativa y la formación y actualización del profesorado; que contribuyen al aprendizaje integral, competencias profesionales, el talento humano, la gestión, administración y fortalecimiento de las acciones educativas para el desarrollo del país. (p.26)

11.4.2. Sub línea de investigación

CED-1.3: El aprendizaje a lo largo de toda la vida

La UNAN-Managua (2021) describe que, “dentro de esta Sub Línea de investigación se estudian las estrategias de aprendizaje, la pertinencia de los contenidos y la mediación pedagógica, con el objetivo de fomentar continuos a lo largo de la vida” (p.27).

11.4.3. Área geográfica



Ilustración 2 Área geográfica

11.5. Muestra teórica y sujetos del estudio

11.5.1. Universo

“Es el conjunto de elementos (finito o infinito) definido por una o más características, de las que gozan todos los elementos que lo componen” (Espinoza, D E;, 2016, pág. 2)

Todos los estudiantes de la carrera de Física Matemática del centro universitario CUR-ESTELÍ, forman parte del universo, el cual se pretende investigar el aprendizaje de Proporcionalidad directa.

11.5.2. Población

La población estadística, también conocida como universo, es el conjunto o la totalidad de elementos que se van a estudiar. Los elementos de una población lo conforman cada uno de los individuos asociados, debido a que comparten alguna característica en común. La población estadística puede ser un conjunto de personas, lugares o cosas reales (Fernandes, 2013).

En esta investigación, la población está conformada por todos los estudiantes de la carrera de primer año de Física Matemática del centro universitario CUR- ESTELI, matriculados en este año académico 2025. Los participantes serán evaluados específicamente en relación del aprendizaje de proporcionalidad directa.

Esta población está integrada por 12 estudiantes, ya que comparten la misma característica mutua de pertenecer a la carrera de Física Matemática en dicha institución, lo que justifica la obtención de los datos necesarios para el proceso de esta investigación.

11.5.3. Muestra

La muestra es una parte representativa de una población donde sus elementos comparten características comunes o similares. Se utiliza para estudiar a la población de una forma más factible, debido a que se puede contabilizar fácilmente. Cuando se va a realizar algún estudio sobre el comportamiento, propiedades o gustos del total de una población específica, se suelen extraer muestras. Estos estudios que se realizan a las muestras sirven para crear normas o directrices que permitirán tomar acciones o simplemente conocer más a la población estudiada (Fernandes, 2013).

11.5.4. Muestreo.

El muestreo es una herramienta de investigación que, al ser utilizada adecuadamente, permite obtener conclusiones específicas y evitar resultados sesgados.

Las principales ventajas de usar las muestras es la reducción de costos, pues disminuye los elementos a estudiar y se puede realizar en menor tiempo.

Los factores más importantes a la hora de hacer un muestreo son la representatividad, para que los elementos posean cualidades comunes según sea el propósito, y la aleatoriedad al momento de seleccionar los elementos para evitar una muestra viciada (Fernandes, 2013).'

Este estudio emplea un muestreo no probabilístico por conveniencia, debido a que los participantes fueron seleccionados teniendo en cuenta su accesibilidad, disponibilidad y relación directa con el estudio. Este tipo de muestreo es apropiado para investigaciones de enfoque cualitativo, ya que permite obtener información específica y profunda de un grupo reducido de participantes que poseen características pertinentes al fenómeno analizado. La elección de este tipo de muestreo facilita la recopilar de información relevante de manera práctica y efectiva, contribuyendo a cumplir los objetivos planteados en la investigación.

Sujeto	Población	Muestra
Estudiante	12	5
Docente	6	3

Tabla 4 Población y muestra

11.6. Métodos, técnicas e instrumentos para recolección de datos

En esta investigación se aplica en método cualitativo, ya que se busca a fortalecer el aprendizaje en los estudiantes de la carrera de física matemática en el tema proporcionalidad directa. Este método permite examinar las percepciones, y experiencias y necesidades de los estudiantes.

En cuanto las técnicas e instrumento recolección de datos se utilizan las siguientes.

Entrevista semiestructurada

La entrevista es una técnica de recogida de información que además de ser una de las estrategias utilizadas en procesos de investigación, tiene ya un valor en sí misma. Tanto si se elabora dentro de una investigación, como si se diseña al margen de un estudio sistematizado, tiene unas mismas características y sigue los pasos propios de esta estrategia de recogida de información (Folgueiras Bertomeu, s.f, pág. 2)

Se aplican dos entrevistas dirigidas a dos distintos participantes:

- **Entrevista a docentes:** Con el objetivo de identificar las estrategias didácticas utilizadas por el docente en la enseñanza del tema de Proporcionalidad Directa, con el fin de evaluar fortalezas y áreas de mejora que puedan ser integradas en el diseño de la aplicación móvil.
- **Entrevista a estudiantes:** Con la finalidad de determinar las principales necesidades de aprendizaje de los estudiantes respecto al tema de Proporcionalidad Directa, a fin de establecer una base sólida para el desarrollo de la aplicación móvil.

Instrumento a utilizar: Guía de entrevista

“La Guía de Entrevistas es una herramienta que ayuda a generar una actividad más organizada y dinámica al momento de entrevistar a diferentes personas” (Universidad San Sebastián, s.f)

Se diseñó una guía de preguntas abiertas, ajustadas a cada participante (docente y estudiante) que servirán de sujeción para aplicar las técnicas de entrevistas semiestructuradas de manera ordenada y asegurar la obtención de información relevante.

11.7. Criterios de calidad aplicados

Para garantizar la validez y confiabilidad de la investigación cualitativa se aplican los siguientes criterios

Credibilidad: Se utilizan técnicas e instrumentos, combinando entrevistas para conocer la necesidad e importancia de las aplicaciones que reflejen la realidad de los participantes.

Transferibilidad: Se documentará detalladamente el contexto de la investigación, accediendo que los resultados puedan ser implementados o comparados en otros entornos educativos similares.

Dependibilidad: Se sustentará un registro organizado de todos los procedimientos de recopilación y análisis de datos, pretendiendo que otros investigadores prosigan la misma metodología.

Conformabilidad: Se garantizará que los resultados se apoyen en la información aportada por los integrantes y no en las apreciaciones subjetivas del investigador, mediante registro de demostración y comparación de datos.

Criterio/informantes	Inclusión	Exclusión	Eliminación
Docentes	Maestro que facilita la clase de matemática, ya que esta investigación está basada en contenidos matemáticos	Maestro que no facilitan la clase de matemática, porque no tienen conocimientos sobre contenidos de matemática	Maestros que no hacen uso de instrumentos, porque no se recibe la información adecuada al tema de investigación.
Estudiantes	Se selecciono a estudiantes que tienen sus componentes aprobados y que tengan conocimientos previos sobre el tema de abordó.	No se seleccionó estudiantes que tengan los componentes no aprobados y que no tengan conocimientos del tema.	Estudiantes que no participaron en el proceso de aplicación de instrumentos.

Tabla 5 Criterios de calidad

11.8. Métodos, técnicas e instrumentos para el procesamiento y análisis de datos e información

En esta parte se describen los métodos, técnicas e instrumentos utilizados para la recopilación de datos en la investigación se elaboraron dos entrevistas como instrumentos de

recolección de datos,, una dirigida a docentes y otra a estudiantes, las cuales contenían preguntas abiertas.

El procesamiento y el análisis se realizó de la siguiente manera:

- **Transcripción:** Se realizó transcripción textualmente de los audios de la entrevista, con la herramienta TurboScribe.
- **Organización y codificación:** La información se organizó y se codificó mediante usos de software como Word asignando códigos a la información.

“El método analítico da cuenta del objeto de estudio del grupo de investigación que en este trabajo se ocupa, con una rigurosa investigación documental, del método mismo que orienta su quehacer” (Lopera & Otros, 2010, pág. 1).

El método de análisis principal utilizado es el análisis temático, las seis fases a través de las cuales se desarrolla el proceso del análisis temático con rigor fueron propuestas por Braun y Clarke (2006), citado por Mieles y otros, (2012). Estas fases son:

1. Familiarización con los datos: Lectura repetida y anotación de ideas iniciales.
2. Generación de códigos iniciales: Etiquetado sistemático de características de los datos.
3. Búsqueda de temas: Agrupación de códigos relevantes en temas potenciales.
4. Revisión de temas: Refinamiento y validación de los temas generados.
5. Definición y nominación de temas: Definición clara de la esencia y el ámbito de cada tema.
6. Elaboración del informe: Redacción de los resultados en conexión con las citas de los participantes y el marco teórico.

12. Análisis y discusión de resultados

12.1. Análisis de objetivo específico 1

Identificar las estrategias didácticas utilizadas por el docente en la enseñanza del tema de Proporcionalidad Directa, con el fin de evaluar fortalezas y áreas de mejora que puedan ser integradas en el diseño de la aplicación móvil.

En este punto se tiene como objetivo analizar e interpretar las respuestas recolectadas en las entrevistas aplicadas a tres docentes de la carrera de Física Matemática del centro universitario CUR-ESTELÍ, en cuanto a las estrategias didácticas que implementan para el aprendizaje del tema de proporcionalidad directa. En base de este análisis se busca identificar las estrategias más dominantes en la enseñanza, y las debilidades de mejora, con el fin de integrarlas al diseño de la aplicación móvil.

Preguntas	Palabras claves	Categorías	Subcategorías	Discusión
1. ¿Qué estrategias o métodos de enseñanza que utiliza para el aprendizaje en el tema de Proporcionalidad Directa?	Trabajo colaborativo, tecnologías digitales la observación, aprendizaje basado en problemas,	Estrategias didácticas aplicadas en la enseñanza y aprendizaje de la proporcionalidad directa.	Estrategias colaborativas contextualizadas. Innovación y uso de la tecnología educativa.	Las estrategias y métodos mencionadas por los docentes como, el trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problema, la contextualización, la observación y el uso de tecnología digitales, muestran una tendencia hacia metodologías activas e innovadora. Esto coincide con Alvarado

contextualización, resolución del problema, creatividad, innovación, explicación directa.	Metodología activa: aprendizaje basado en problemas	Rosado (2024), quien señala que estrategias como el aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en proyecto favorecen la comprensión significativamente y la resolución de problemas. Así mismo León Loaiza (2023) explica que el aprendizaje colaborativo en el entorno de la clase de matemáticas representa uno de los pilares fundamentales en el proceso de enseñanza. Con el trabajo colaborativo, es posible estimular en los estudiantes la creatividad, la motivación y el interés, generando así un aprendizaje significativo que pueda aplicarse en la resolución de problemas de la vida cotidiana
----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<p>2. ¿Qué aspectos considera que podrían mejorarse en la enseñanza-aprendizaje del tema de Proporcionalidad Directa?</p>	<p>Ejemplos concretos Comprender qué son razones.</p>	<p>Dificultades conceptuales y metodológicas en la enseñanza y aprendizaje.</p>	<p>Comprensión de conceptos básicos (Razón y proporción. Aplicación práctica y contextualización.</p>	<p>Los docentes mencionan la necesidad de contextualizar con ejemplos concretos y reforzar la comprensión de conceptos básicos como razón y proporción. Esto muestra debilidades conceptuales y metodológicas en el proceso de enseñanza. Conforme a Tello Arévalo y otros (2025): El aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas representan desafíos significativos debido a su naturaleza abstracta y las barreras cognitivas asociadas, lo que subraya la necesidad de una comprensión profunda de los procesos cognitivos implicados.</p>
<p>3. ¿Qué tipo de recursos o herramientas</p>	<p>GeoGebra Steam Online EducarPlay</p>	<p>Recursos tecnológicos implementados en</p>	<p>Aplicaciones educativas interactivas.</p>	<p>Las herramientas empleadas por los docentes (GeoGebra, Steam Online, EducarPlay, WordWall, videos y</p>

tecnológicas emplea durante la enseñanza y aprendizaje de la Proporcionalidad Directa?	WordWall Documentos medianos.	la enseñanza y aprendizaje.	Herramientas digitales para la práctica y la evaluación.	documentos digitales) representan un esfuerzo por incluir la tecnología educativa en la enseñanza de la proporcionalidad. Este resultado se alinea con Asqui Lema (2024) : quien dice que las TICs desempeñan un papel crucial en este proceso, al proporcionar herramientas interactivas, simulaciones y recursos multimedia que posibilitan que el aprendizaje sea de fácil acceso, dinámico y atractivo para los estudiantes. Tambien Gómez-Pablos y (2025) : el uso de aplicaciones móviles (en adelante apps), en el marco de una metodología activa y una evaluación coherente, motiva a los estudiantes y mejora sus habilidades de orden superior a través de su participación
-----------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------	-----------------------------	----------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

e interacción con diversos contenidos y actividades.

4. ¿Cómo se evalúa el aprendizaje del tema de Proporcionalidad Directa dentro del aula?	Evaluación formativa y sumativa, observación, trabajo en equipo, ítems de selección múltiple, rubricas listas de cotejo y cuestionarios en línea.	Estrategia de evaluación de aprendizaje.	Evaluación formativa y participativa. Instrumento y indicadores de evaluación.	Los docentes aplican evaluaciones formativas y sumativas mediante observación, rubricas, lista de cotejo y cuestionario en línea. Esta práctica refleja una evaluación integral, y relacionados con los criterios planteados por Teutle Velazquez (2023) y Gonzalez Gamos (2023) quienes enfatizan que la evaluación en la proporcionalidad directa debe valorar la interpretación, representación y resolución de problemas. La aplicación de instrumentos variados evidencia una
------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

				<p>orientación hacia la evaluación de competencias y no solo de resultados, promoviendo un aprendizaje reflexivo y participativo.</p>
<p>5. ¿Qué características cree usted que debería tener una aplicación móvil para facilitar el aprendizaje de Proporcionalidad Directa en sus estudiantes?</p>	<p>Ejemplos de cómo se resuelven los problemas aplicando la parte de la proporcionalidad directa, motiva para trabajar, que además de la proporcionalidad directa incluyeran la inversa e incluirse la parte de</p>	<p>Diseño pedagógico de la aplicación móvil.</p>	<p>Inclusión de ejemplo prácticos y retroalimentación motivadora.</p> <p>La integración de la tecnología, como la IA y comparación entre tipos de proporcionalidad</p>	<p>Los docentes coinciden en que la aplicación móvil debe de incluir ejemplos prácticos. Retroalimentación motivadora, actividades dinámicas y hasta el uso de la inteligencia artificial, Esto se relaciona con los principios de diseño expuestos por Longe (2023) quien plantea que las aplicaciones deben ser útiles, accesibles, deseable interactivas.</p>

inteligencia

artificial.

6. ¿Qué tipos de actividades interactivas (como ejercicios, juegos o simulaciones) recomendaría incluir en la aplicación para motivar a los estudiantes a aprender el tema?

Simulación

Actividades

Simulaciones

Las actividades sugeridas simulaciones, y

Realimentación

didácticas

prácticas guiadas.

juegos con retroalimentación positiva, dan

Animo al estudiante

interactivas.

Retroalimentación

respuesta a la necesidad de motivar y

positiva y

enriquecer el aprendizaje. **Alvarado**

motivacional.

Sánchez y otros (2025) señala que los

juegos matemáticos, las simulaciones

interactivas y el uso de materiales

concretos facilitan la comprensión de

conceptos abstractos, permitiendo a los

estudiantes construir conocimientos de

forma tangible. Esto coincide con las

actividades propuesta por los docentes ya

que permite integrar teoría y práctica,

fortaleciendo la comprensión y la actitud

motivadoras hacia la matemática.

<p>7. ¿Qué funcionalidades tecnológicas (como calculadoras, gráficos, retroalimentación automática, seguimiento de resultados) considera importantes para que la aplicación apoye eficazmente el aprendizaje del tema?</p>	<p>Visualicen de manera representativa cómo se da la proporcionalidad directa, interpretación gráfica, calculadora científica.</p>	<p>Funcionalidades tecnológicas esenciales para el aprendizaje.</p>	<p>Visualización y interpretación de dato. Herramientas de apoyo al cálculo.</p>	<p>Los docentes consideran la necesidad de incluir gráficos, representaciones visuales y calculadora científica en la aplicación móvil. Estos elementos apoyan la interpretación y resolución de problemas complicados. En consonancia con Asqui Lema (2024) al proporcionar herramientas interactivas, simulaciones y recursos multimedia posibilitan que el aprendizaje sea de fácil acceso, dinámico y atractivo para los estudiantes</p>
<p>8. ¿Cómo considera que una aplicación móvil podría contribuir a mejorar</p>	<p>Teórica con la parte práctica, enriquecer su aprendizaje,</p>	<p>Impacto educativo de la aplicación móvil.</p>	<p>Relación entre teoría y práctica.</p>	<p>Los docentes consideran en que una aplicación móvil puede mejorar la comprensión al integrar teoría y práctica, promover la autonomía y ofrecer recursos</p>

<p>la comprensión y dominio del tema de Proporcionalidad Directa por parte de sus estudiantes?</p>	<p>estudiantes podrían hacer consulta.</p>	<p>Autonomía y aprendizaje autodirigido.</p>	<p>de consulta inmediata. Esto se relaciona con Merchán Vera y otros (2025) Ingresar nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC), y especialmente las herramientas digitales. interactivas, se transforman en una de las estrategias más efectivas, porque permite ayudar a los estudiantes en competencias sobre su autorregulación y autonomía en el aprendizaje. Así mismo Gómez-Pablos y otros (2025) el uso de aplicaciones móviles (en adelante apps), en el marco de una metodología activa y una evaluación coherente, motiva a los estudiantes y mejora sus habilidades de orden superior a través de su participación e interacción con diversos contenidos y actividades</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------	----------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 6 Discusión de objetivo 1

12.1.1. Opiniones de los docentes

En cuanto los docentes entrevistados los tres concuerdan con la importancia de incluir estrategias activas y contextualizadas, que orienten al contenido con situaciones reales de la vida cotidiana, favoreciendo a los alumnos que comprendan la proporcionalidad directa de una manera más práctica. Pero en cambio, aunque los tres profesores tienen la misma idea, cada uno tiene su propia manera de aplicar las estrategias o métodos.

El **docente 1** menciona el trabajo colaborativo, la contextualización de los problemas y el uso de las tecnologías digitales como medio para favorecer el intercambio de ideas y una mejor socialización al aprendizaje.

Por otro lado, el **docente 2** emplea lo que es el aprendizaje basado en problemas afirmando que le ha dado resultados positivos. Así como también explico que en este método se incluyen ejemplos claros que vivan el día a día los estudiantes y que además permite la integración activa por parte de los alumnos a la resolución de situaciones reales.

En cambio, el **docente 3** utiliza diferentes estrategias y metodologías para el desarrollo de competencias. En este caso competencias específicas como son la resolución del problema, creatividad, la innovación y la parte tecnológica. También dice que las estrategias se pueden trabajar a través de cuentos, ejercicios y la explicación directa del maestro en la pizarra, la repetición de pasos. Dentro de la misma formulación, es decir, los estudiantes pueden recrear lo que son problemas, ejercicios, donde ellos van dando datos y además, van contextualizando los

diferentes problemas. La contextualización juega un papel fundamental en esa transposición didáctica que se trabaja a nivel superior.

Estas distintas opiniones muestran que, aunque los tres docentes tienen el mismo enfoque sobre las metodologías, cada uno adapta sus estrategias según el ritmo de aprendizaje de los estudiantes y el tiempo de desarrollo del contenido. En cuanto la coincidencia en entorno al trabajo contextualizado demuestra una tendencia de favorecer el aprendizaje positivo basado en el contenido matemático en la resolución de ejercicios de situaciones reales

12.1.2. Relaciones con teorías del Marco teórico

Los resultados logrados tienen una específica conexión con las teorías del aprendizaje colaborativo, con la teoría de **Alvarado Rosado** (2024), quien manifiesta que estrategias como el aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en proyecto favorecen la comprensión significativamente y la resolución de problemas. La dedicación que el **Docente 1** otorga a la colaboración entre pares ilustra de manera evidente esta idea, fomentando la construcción conjunta del conocimiento.

Así mismo el **Docente 2** expuso “aprendizaje basado en problema” tiene una coincidencia con la teoría de Alvarado Rosado (2024), quien manifiesta que estrategias como el aprendizaje cooperativo y aprendizaje basado en proyecto favorecen la comprensión significativamente y la resolución de problemas.

Por otro lado, **Docente 3** sobre la creatividad y la innovación se relaciona con lo que expresa León Loaiza (2023) que el aprendizaje colaborativo en el entorno de la clase de matemáticas representa uno de los pilares fundamentales en el proceso de enseñanza. Con el trabajo colaborativo, es posible estimular en los estudiantes la creatividad, la motivación y el interés, generando así un aprendizaje significativo que pueda aplicarse en la resolución de problemas de la vida cotidiana.

En conjunto, las tres opiniones de los docentes muestran la importancia de los métodos de enseñanza actuales que combinan la teoría del constructivismo, estrategias activas y la

incorporación de herramientas tecnológicas como factores que enriquecen el proceso de aprendizaje.

12.1.3. Análisis crítico y reflexión profunda

A pesar de los aspectos analizado se identifica limitaciones que afecta el aprovechamientos de estas estrategias, entre ellas se resalta la escasa integración de herreminatas tecnológicas debido al poco tiempo de formación tecnica en el aula de clase . Estas situaciones disminuyen la posibilidad de implentar experiencias interactivas, dinamica y digitales que impulse un aprendizaje integral.

Tambien, se muestra que los tres docentes aceptan la importancia de contextualizar el contenido, pero no siempre logran establecer una base solida en los estudiantes entre los conceptos teóricos de la proporcionalidad directa en la clase de Mámátematica y su aplicación practica en otras areas del conosimiento. Esto favorece la nececidad de diseñar la aplicación móvil propuesta, que integre ejemplo reales, actividades interactivas y retroalimentación inmediata, brindando una experiencia más dinamica y participativa.

Las estrategias anteriormente mencionadas demuestra que los docentes estan centrados directamente hacia un modelo de enceñanza y aprendizaje de los estudiantes para el tema.

12.1.4. Conclusión

En conclusión, las estrategias didácticas utilizadas por los docentes del centro universitario CUR-ESTELÍ en el tema de proporcionalidad directa en estudiantes de la carrera de Física

Matemática demuestran una orientación a metodologías activas, colaborativas y contextualizadas, ya que buscan brindar un aprendizaje significativo del tema. Sin embargo, siguen existiendo obstáculos relacionados con la incorporación herramientas educativa tecnológica y la relación efectiva entre los conceptos teóricos y su uso práctico, factores que son cruciales para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el ámbito universitario.

Estos hallazgos fundamentan una base sólida para el diseño de la aplicación móvil propuesta, la cual deberá incluir recursos interactivos y contextuales que respondan a las necesidades identificadas, promoviendo un aprendizaje más significativo.

12.2. Análisis de objetivo específico 2

Determinar las principales necesidades de aprendizaje de los estudiantes respecto al tema de Proporcionalidad Directa, a fin de establecer una base sólida para el diseño de la aplicación móvil.

En este apartado se analizan las respuestas obtenidas de la entrevista aplicada a cinco estudiantes de la carrera de Física Matemática del Centro Universitario UNAN- Managua, CUR- ESTELI, según las necesidades de aprendizaje en el contenido de proporcionalidad directa. En gran parte de esto se pretende identificar las carencias que más resaltan, tomándolas en cuenta para el diseño de la aplicación móvil.

Preguntas	Palabras claves	Categorías	Subcategorías	Discusión interpretativa (vinculada con las teorías del marco teórico
1. ¿Cómo describirías tu experiencia al aprender el	- Sencillo - bastante factible - no me gusta la gráfica	Experiencias de aprendizaje.	Captación de aprendizaje positivo.	Los estudiantes aprecian el tema de una manera sencilla y aplicable a la vida cotidiana. Esto se relaciona con la teoría de Arriaga Hernández (2015) indica que

concepto de - aplicamos en la
proporcionalidad vida cotidiana.
directa?

una aproximación sobre la que el docente habrá de fundamentar su actuación y que le permitirá establecer la congruencia de su quehacer docente con los requerimientos actuales en educación al conocer las diferencias en los estilos de aprendizaje, las capacidades, las habilidades de cada estudiante y la diversidad sociocultural de donde provienen con el propósito de desarrollar el máximo potencial en cada persona. También (INEE, s.f.) destaca que las necesidades básicas de aprendizaje son aquellas que comprenden tanto las herramientas esenciales de aprendizaje (como alfabetización, expresión oral,

capacidad numérica y resolución de problemas) y el contenido de aprendizaje básico (como habilidades, valores y actitudes) necesario para la supervivencia, para el desarrollo de mejores capacidades, para vivir y trabajar dignamente, para la plena participación en el desarrollo, para la mejora de la calidad de vida, para la toma de decisiones fundamentadas y para la continuación del aprendizaje.

2. ¿Qué partes del tema te resulta más difíciles de comprender o aprender?

- Graficas

Dificultades conceptuales

Representación grafica

Todos los participantes expresan que tienen problema en la parte de las gráficas, lo que coincide con **Education** (2023). Identifica errores procedimentales y conceptuales similares en

matemática. Además, **Tello**

Arévalo y otros (2025) El

aprendizaje y la enseñanza de las

matemáticas representan desafíos

significativos debido a su

naturaleza abstracta y las barreras

cognitivas asociadas, lo que

subraya la necesidad de una

comprensión profunda de los

procesos cognitivos implicados.

3. ¿Qué estrategias, recursos o materiales te ha ayudado más a aprender

- Programas
- aplicaciones.

Recursos para el
aprendizaje

Herramientas
tecnológicas

El estudiante hace uso de

programas y aplicaciones lo cual se

alinea con Asqui Lema (2024)

quien afirma que las TICs

desempeñan un papel crucial en

este proceso, al proporcionar

proporcionalidad

directa?

herramientas interactivas,
simulaciones y recursos multimedia
que posibilitan que el aprendizaje
sea de fácil acceso, dinámico y
atractivo para los estudiantes.

Barrios Soto (2021) tambien
indica que la inmersión de las
TICs en aula de clases es
indispensable para mejorar el
desarrollo intelectual de los
educandos, estableciendo una
relación entre los procedimientos
manuales y virtuales, cambiando
con ello algunas prácticas
pedagógicas que tienden a poner al

				docente como centro y fuente del conocimiento.
4. ¿Qué tipo de actividades o ejercicio facilitan más tu aprendizaje en este tema?	- Prácticas constantes y ejercicios.	Actividades de aprendizaje	Practica y aplicación continua.	La práctica constante y la resolución de ejercicios favorece la comprensión del tema de proporcionalidad directa. Para Duque-Romero (2022) La importancia de impulsar el proceso enseñanza-aprendizaje involucrando actividades mediadas por las Tecnologías de la Investigación y las Comunicaciones (TIC) para de esta manera fortalecer las competencias educativas debe ser considerada permanentemente, en un contexto
1.	- nuevas constancias de ejercicios diferentes.			
	- Automático			
	- Practicarlo más difícil.			
	- ejercicios especiales			

de evolución del conocimiento y de metodologías educativas que comprometen a todos los actores en el proceso educativo. Además

Salas Perea (2003) La identificación de necesidades de aprendizaje como eje del diseño curricular de la superación de posgrado y su consideración como un tipo de investigación educacional, sobre la base de la investigación-acción. Se clasifican las diferentes necesidades educacionales y cómo determinarlas.

<p>5. ¿Qué dificultades enfrentas al estudiar proporcionalidad directa dentro o fuera del aula?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Distracciones - Falta de interés - Transformarlo - organización del tiempo 	<p>Factores personales y contextuales</p>	<p>Gestión de tiempo y motivación</p>	<p>Los estudiantes expresaron, la falta de motivación y dificultad para organización de su tiempo. Esto coincide con la opinión de a Llanga Vargas y otros (2019) y Hernández-Velásquez (2022) Se determina que la motivación es indispensable para el estudiante a lo largo de su trayecto académico, ya que este será el motor que lo lleve a tomar la decisión de realizar actividades con las que pueda acercarse a su objetivo previsto. De igual manera Márquez (2010): Esto quiere decir que a partir de este momento el alumno se</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

convierte en el centro del proceso de aprendizaje, ya que se constituye como el auténtico protagonista de su educación, siempre guiado por el profesor. El alumno deberá tomar parte activa en la búsqueda de conocimientos con base en las indicaciones del profesor, que será el encargado de aconsejarle y evaluar sus conocimientos a través de los materiales que le vaya aportando periódicamente el alumno

<p>6. ¿Qué opinas sobre el uso de recursos digitales o aplicaciones para aprender este tema y qué características te gustaría que tuvieran?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Explicar correctamente paso a paso - Simbon Lab - Resuelve el ejercicio, o uno ya lee la respuesta - Sea intuitiva - Ratificar 	<p>Percepción sobre recursos tecnológicos</p>	<p>Características funcionales y pedagogías</p>	<p>Los estudiantes expresan que les parece muy interesante las aplicaciones que explican correctamente paso a paso y que sean intuitivas lo que se relaciona con los criterios de, Longe (2023) argumenta qu el objetivo de los diseñadores de UX móvil es diseñar la experiencia que tienen los usuarios antes, durante y después de utilizar la aplicación. Los principios fundamentales del diseño UX móvil son: utilidad, usabilidad, deseabilidad, facilidad de navegación, accesibilidad y</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------	-------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7. **¿Cuáles son los principales dispositivos móviles que ocupas para llevar a cabo tus asignaciones de clase?**

- Calculadora
- Teléfono
- Laptop
- Documentos básicos

Acceso tecnológico Dispositivos utilizados

credibilidad, como se detalla en la siguiente ilustración

Los estudiantes mencionan que utilizan dispositivos móviles lo que facilita el uso de aplicaciones educativas. **INTEF – España** (2021): afirma el uso de los Smart devices en los procesos de enseñanza-aprendizaje presenta una serie de ventajas pedagógicas a la que se suman otras operativas, tales como que se trata de una herramienta de la que disponen prácticamente todos los estudiantes y brinda enormes posibilidades de interacción en los ambientes de

aprendizaje; es flexible, de tamaño pequeño, de empleo fácil y su costo puede ser bastante bajo.

<p>8. ¿Qué beneficios crees que una aplicación móvil podría ofrecer para mejorar tu aprendizaje?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Explicación de un maestro - Ayudar en ese ámbito - Resuelva las dudas. - Fácil de buscar información. - Descubrir - Alternativas 	<p>Necesidades de recursos didácticos.</p>	<p>Asistencia independiente y practica guiada</p>	<p>Los estudiantes piensan que una aplicación móvil le podría ayudarle de una gran manera, resolver dudas, buscar información, descubrir y dar alternativas. Esto concuerda con Cosío (Apropiación de las aplicaciones móviles en la educación superior: tendencias y barreras, 2015) subraya que las aplicaciones móviles están consideradas como parte del grupo</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------	---------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

de tecnologías que han destacado significativamente en la última década. Actualmente, son vistas como valiosas herramientas en el desarrollo de diferentes actividades del ser humano. Por lo cual, esta clase de software también puede ser apreciada como una peculiar oportunidad a considerar en el proceso de la educación, ya que permiten a través de algún dispositivo móvil proporcionar diversas características y funcionalidades.

<p>9. ¿Qué sugerencias o recomendaciones darías para que la enseñanza y el uso de la aplicación móvil sean más eficaz y fáciles de usar?</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Errores que comete - UI intuitiva - GeoGebra - Si es intuitiva la aplicación - UI y UX - Menú que se despliegue y que tenga los temas de ejercicio. 	<p>Recomendaciones para el diseño de la aplicación móvil.</p>	<p>Usabilidad, interactividad y independencia</p>	<p>Los estudiantes recomiendan que la aplicación sea fácil de usar, intuitiva y facilite la comprensión del tema. Esto se sustenta en los principios de Longe (2023) afirma que es responsabilidad de los diseñadores de UX crear un producto que sea agradable de usar y proporcione una experiencia relevante y significativa para el usuario.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 7 Discusión de objetivo 2

12.2.1. Opiniones de los estudiantes

Las respuestas brindadas por los estudiantes en la entrevista muestran que el tema de proporcionalidad directa, ellos lo perciben de una manera sencilla y aplicable a la vida cotidiana, pero todos afirman que la parte de la representación gráfica es la que se les hace más difícil de entender. También expresan que las herramientas tecnológicas como programas y aplicaciones les facilita el aprendizaje, especialmente cuando presenta explicaciones paso a paso.

Asimismo, los estudiantes dicen que la práctica constante y los ejercicios variados son eficaces para el aprendizaje del tema. Entre las dificultades más frecuentes esta la falta de motivación, distracción y una falta organización del tiempo para estudiar, elementos que afectan el rendimiento tanto dentro o fuera del aula clase.

En cuanto al uso de la tecnología, los alumnos evalúan las aplicaciones educativas de una manera positiva y sugieren que la aplicación móvil a diseñar sea intuitiva, con retroalimentación, menú desplegable y que tenga los temas y ejercicio, así como un contador de errores cometido, lo que les permitiría un aprendizaje más autónomo.

12.2.2. Relación con las teorías del marco teórico

Las percepciones de los estudiantes están estrechamente vinculadas con la teoría de **Arriaga Hernández (2015)** expresa que una aproximación sobre la que el docente habrá de fundamentar su actuación y que le permitirá establecer la congruencia de su quehacer docente con

los requerimientos actuales en educación al conocer las diferencias en los estilos de aprendizaje, las capacidades, las habilidades de cada estudiante y la diversidad sociocultural de donde provienen con el propósito de desarrollar el máximo potencial en cada persona.

Asimismo, Asqui **Lema** (2024) dice que las TICs desempeñan un papel crucial en este proceso, al proporcionar herramientas interactivas, simulaciones y recursos multimedia que posibilitan que el aprendizaje sea de fácil acceso, dinámico y atractivo para los estudiantes. Barrios Soto (2021) también indica que la inmersión de las TICs en aula de clases es indispensable para mejorar el desarrollo intelectual de los educandos, estableciendo una relación entre los procedimientos manuales y virtuales, cambiando con ello algunas prácticas pedagógicas que tienden a poner al docente como centro y fuente del conocimiento.

Por otra parte, las dificultades de comprensión de las gráficas afirmando lo dicho por **Education** (2023) identifica errores procedimentales y conceptuales similares en matemática. Además, **Tello Arévalo y otros** (2025) menciona que el aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas representan desafíos significativos debido a su naturaleza abstracta y las barreras cognitivas asociadas, lo que subraya la necesidad de una comprensión profunda de los procesos cognitivos implicados.

En cuanto, las limitaciones relacionadas con la motivación y gestión de tiempo se alinean con la teoría de Llanga Vargas y otros (2019) quien determina que la motivación es indispensable para el estudiante a lo largo de su trayecto académico, ya que este será el motor que lo lleve a tomar la decisión de realizar actividades con las que pueda acercarse a su objetivo previsto. Por

otro lado **Hernández-Velásquez** (2022) explica que la motivación debido a que es el impulso que todas las personas poseen y las lleva a realizar acciones que las ayudaran poco a poco a alcanzar el objetivo que se tiene en mente, esta es un factor importante para el desarrollo de una persona en su día a día en todos los ámbitos, ya que si se la usa de manera adecuada puede esta ser una herramienta muy beneficiosa, porque a través de ella se incrementa el esfuerzo y el interés de realizar ciertas acciones que nos llevara mucho más cerca a la meta propuesta por cada una de las personas, obviamente ayudada por varias causas internas que dependerá de cada persona y complementada

Finalmente las recomendaciones sugeridas por los estudiantes para el diseño de la aplicación móvil se vinculan con los principios de **Longe** (2023) quien dice que los principios fundamentales del diseño UX móvil son: utilidad, usabilidad, deseabilidad, facilidad de navegación, accesibilidad y credibilidad.

12.2.3. Análisis crítico y reflexión

El análisis de las respuestas muestran que, aunque los estudiantes tienen una comprensión básica del tema de proporcionalidad directa, presentan dificultades conceptuales lo que retrasa su comprensión especialmente en la parte de representación gráfica. El cual esto demuestra la necesidad de integrar una herramienta tecnológica educativa.

El uso de recursos tecnológicos permite la oportunidad de entender los diferentes estilos de aprendizaje y fortalecer el proceso de comprensión en el contenido. También se quiere

promover la autonomía y la disciplina de los alumnos; la idea no es que los estudiantes dependan de la aplicación, sino que la utilicen como un apoyo para su proceso de estudio.

12.2.4. Conclusión

En cuanto a los resultados del objetivo se puede decir que las principales dificultades de aprendizaje que expresaron los estudiantes son, las graficas, la organización de tiempo de estudio y la motivación. Además tienen una opinión positiva respecto al uso de las herramientas tecnológicas educativas, siempre y cuando sean interactiva y intuitiva y brinden una guía paso a paso.

Estos resultados sustentan la importancia del diseño de la aplicación móvil, que incluya recursos visuales, ejercicios prácticos y retroalimentación, en coherencia con lo que explica , **Cosío** (Apropiación de las aplicaciones móviles en la educación superior: tendencias y barreras, 2015) Las aplicaciones móviles están consideradas como parte del grupo de tecnologías que han destacado significativamente en la última década. Actualmente, son vistas como valiosas herramientas en el desarrollo de diferentes actividades del ser humano. Por lo cual, esta clase de software también puede ser apreciada como una peculiar oportunidad a considerar en el proceso de la educación, ya que permiten a través de algún dispositivo móvil proporcionar diversas características y funcionalidades.

12.3.Análisis de objetivo 3

Proponer aplicación móvil innovadora, que facilite la comprensión y dominio del tema de Proporcionalidad directa como una estrategia de apoyo académico para los estudiantes de primer año de la carrera de Física Matemática.

En este tercer objetivo, se tiene como finalidad presentar una propuesta sobre el diseño de una aplicación móvil para fortalecer el aprendizaje del tema de Proporcionalidad Directa. Esta propuesta se fundamenta con los resultados de los objetivos anteriores, donde evidencian la necesidad de integrar una herramienta tecnológica educativa como una aplicación móvil.

12.3.1. Resultados que fundamentan la propuesta

Respecto a las entrevistas aplicadas a docentes y estudiantes se identificaron diferentes aspectos que orientan el diseño de la aplicación móvil.

Los docentes expresaron la necesidad de incluir herramientas tecnológicas para fortalecer el aprendizaje en el tema, gráficos, calculadora científica, simulaciones y retroalimentación.

Los estudiantes manifestaron la preferencia por las aplicaciones, siempre y cuando sean intuitivas, les llame la atención y fácil de usar, que contenga ejemplos prácticos, ejercicios interactivos y explicación paso a paso.

Ambos participantes coinciden que la tecnología puede fortalecer el aprendizaje al permitir conectar la parte teórica con la práctica y potenciando así una enseñanza más independiente.

12.3.2. Analisis y interpretación

El diseño de esta propuesta se apoya en base a **Gómez-Pablos y otros (2025)** quienes afirma que el uso de aplicaciones móviles (en adelante apps), en el marco de una metodología activa y una evaluación coherente, motiva a los estudiantes y mejora sus habilidades de orden superior a través de su participación e interacción con diversos contenidos y actividades.

Conforme a estos fundamentos, de la propuesta se concidera integrar los siguientes elemetos.

Diseño pedagógico

- Orden de contenido por nivel de dificultas
- Ejemplos practicos
- Actividades interactivas (juegos, ejercicios)

Diseño tecnico

- Interfaz intuitiva y accesible
- Retroalimentación y motivación
- Integrar graficos y calculadora cientifica

Funcionalidad educativa

- Promover el aprendizaje autonomo y significativo
- Fomentar la comprensión de la proporcionalida directa atravez de ejercicios practicos

- Integrar recursos en relación con las necesidades de aprendizaje existentes de los univercitarios.

12.3.3. Análisis crítico y reflexión

El análisis del objetivo planteado al diseño de la aplicación móvil no solo da respuesta a una necesidad tecnológica, sino también pedagógica. Estos resultados obtenidos demuestran que la enseñanza tradicional limita la comprensión y motivación del estudiante. Es por ello que la aplicación móvil propuesta se pretende que los estudiantes la utilicen como recurso complementario, dentro o fuera del aula de clase para fortalecer su aprendizaje mediante actividades prácticas relacionadas con el tema de proporcionalidad directa.

De igual manera la sugerencia de uno de los docentes de incluir a la inteligencia artificial, abre puertas a una propuesta educativa innovadora, ya que, permitiría a los alumnos una orientación personalizada y resolver dudas haciendo un aprendizaje más dinámico.

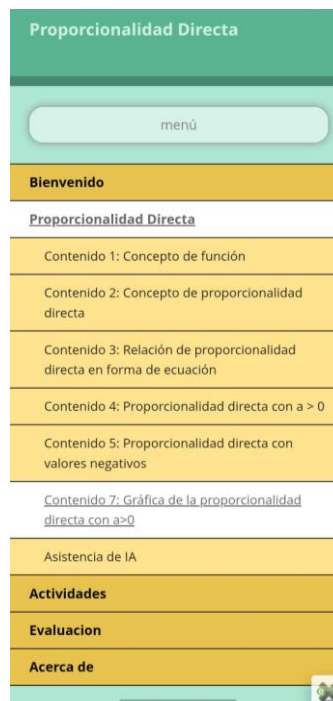
12.3.4. Conclusión

De este modo esta propuesta se fundamenta con los resultados de los objetivos anteriormente planteados dando una base sólida para el diseño de la aplicación móvil.

12.3.5. Manual de usuario



Pantalla de inicio esta la bienvenida y menú desplegable con 4 pestaña de entrada.



Al dar clic en la pestaña de “proporcionalidad directa” se despliegan 7 pestañas, el cual 6 de ellas contiene información y ejemplos de 6 contenidos de proporcionalidad directa y una de asistencia de IA.

Proporcionalidad Directa

Las Matemáticas

La proporcionalidad directa es un concepto fundamental en matemáticas que se establece en la relación entre dos variables que cambian de manera relacionada. Cuando hablamos de ejercicios de proporcionalidad directa, nos referimos a situaciones donde, si una de las variables aumenta, la otra también lo hará en una proporción constante. Por ejemplo, si consideramos el precio por unidad de un producto, al aumentar la cantidad de unidades compradas, el costo total de la compra aumentará proporcionalmente. Esta relación es esencial no solo en matemáticas, sino también en situaciones cotidianas y diversos

proporción constante. Por ejemplo, si consideramos el precio por unidad de un producto, al aumentar la cantidad de unidades compradas, el costo total de la compra aumentará proporcionalmente. Esta relación es esencial no solo en matemáticas, sino también en situaciones cotidianas y diversos ámbitos, como la economía, la física y la estadística.



No. de manzanas	3	6	9	12	15	18
No. de cajas	1	2	3	4	5	6

En la pestaña de “proporcionalidad directa” contiene la definición de proporcionalidad directa y un video explicativo.

Contenido 1: Concepto de función

Ejemplos

Problema 1 Solución

Sea y la distancia en metros recorrida por una persona en x segundos; si se conoce que avanza 2 metros por segundos.

a) Complete la tabla

X (s)	1	2	3	4
Y (m)				

b) Escriba la expresión que representa la relación entre x y y.

Comentario

Problema 2

Sea y el cambio en córdobas recibido después de comprar con un billete de C\$10 un producto que vale C\$x.

a) Complete la tabla

X (C\$)	1	2	3	4	5
Y (C\$)					

b) Escriba la relación entre x y y.

Solución

Problema 2

Solución

a) Para determinar el cambio recibido y se resta de 10 el precio x del producto comprado.

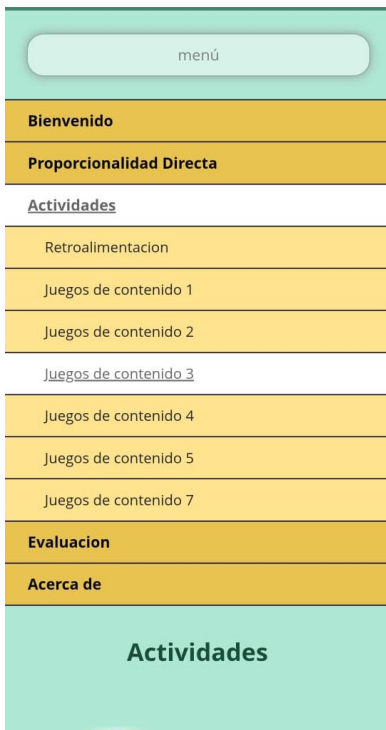
X (C\$)	1	2	3	4	5
Y (C\$)	9	8	7	6	5

b) Se observa que cada valor de x determina un único valor de y, entonces y está en función de x. Esta relación se expresa con la igualdad $y=10-x$.

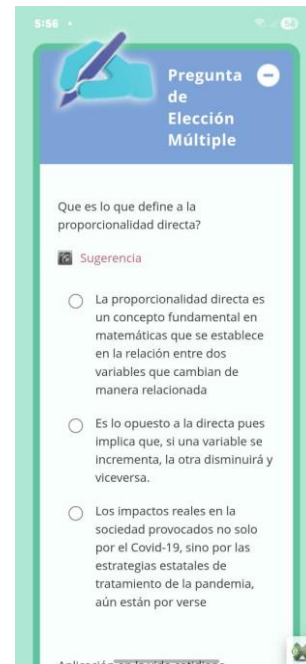
Y en la pestaña de “Contenido 1: concepto de funciones” tiene ejemplos, problemas planteados y la solución y un pequeño comentario sobre el tema, y así de esta manera están estructuradas las otras pantallas de los otros 5 contenidos.



En la pestaña de “Asistencia de IA” esta lo que es un chatbot donde permite realizar 4 preguntas: ¿Que es proporcionalidad?, ejemplos, resuelve reglas de tres y explicación como se grafica.



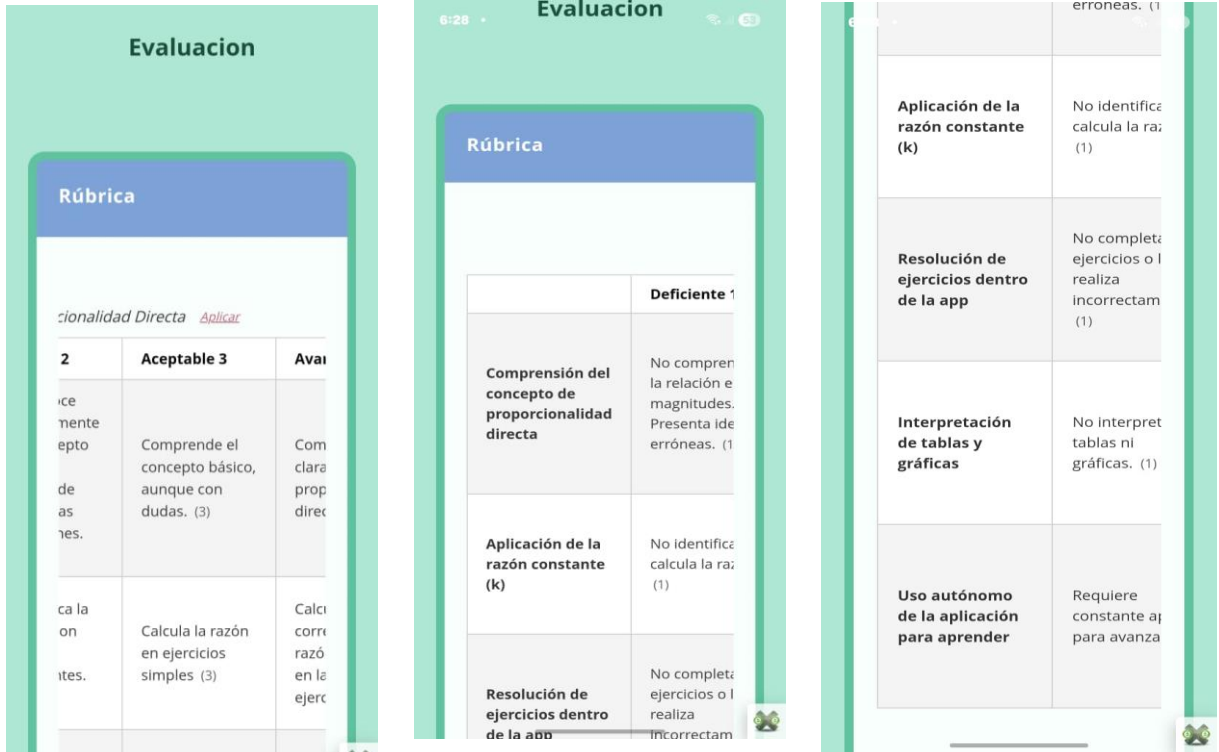
En cuanto a lo que es la pestaña de” actividades “se despliegan 7 pestañas, el cual 5 de ellas contienen juegos con ejercicios prácticos que corresponden a cada uno de los



La pestaña de “actividades” solo esta lo que es comentario y en seguida la pestaña de retroalimentación, actividades practicas con retroalimentación y sin puntuación.



Y la pestaña de “Juego de contenido 1” integra lo que es selección, complete e identifica, de igual forma están estructuradas las otras pantallas de los otros 5 contenidos con sus juegos correspondientes.



Esta también la pestaña de “evaluación” donde incluye una rubrica de evaluación para usuario



Ya para finalizar en esta otra pestaña de “Acerca de” esta el nombre de la institución y el de los diseñadores de app móvil.

12.4. Triangulación de la información

Para garantizar la validación de los resultados se realizó la triangulación de la información a partir de tres fuentes: entrevistas a docentes, entrevistas a estudiantes y la información teórica.

Los resultados obtenidos de docentes y estudiantes se analizaron mediante categorías y subcategorías, y se relacionan con las teorías del marco teórico para validar los hallazgos y fundamentar la propuesta de la aplicación móvil

Categorías	Docentes	Estudiantes	Teorías	Conclusión
Estrategias de enseñanza y experiencias de aprendizaje en el tema de proporcionalidad directa	Implementan trabajos colaborativos, tecnologías digitales la observación, aprendizaje basado en problemas, contextualización,	Considera que el tema sencillo, pero se les complica en la parte de la grafica y que lo aplican en su vida cotidiana.	León Loaiza (2023) expresa lo siguiente: El aprendizaje colaborativo en el entorno de la clase de matemáticas representa uno de los pilares fundamentales en el proceso de enseñanza. Con el trabajo colaborativo, es posible estimular en los estudiantes la creatividad, la motivación y el interés, generando así un aprendizaje significativo que	Existen coincidencia en que ambos participantes expresan las actividades practicas y ejemplos reales. La teoria fundamenta en que estas estrategias brindan un aprendizaje significativo.

	resolución del problema, creatividad, innovación, explicación directa.		pueda aplicarse en la resolución de problemas de la vida cotidiana	
Dificultades en el aprendizaje	Señalas lo que es ejemplos concretos, comprender qué son razones y el poco tiempo para el desarrollo del contenido.	Expresaron que en la parte de la grafica es donde se les dificulta mas en el tema, distracción y la mala organización del tiempo de estudio.	Según Tello Arévalo y otros (2025) El aprendizaje y la enseñanza de las matemáticas representan desafíos significativos debido a su naturaleza abstracta y las barreras cognitivas asociadas, lo que subraya la necesidad de una comprensión profunda de los procesos cognitivos implicados.	Relación clara la dificultad en las graficas, comprensión en lo que son razones y el tiempo. La teoria confirma que son dificultades comunes en la proporcionalidad.

Recursos y herramientas tecnológicas	Utilizan GeoGebra, Steam Online, EducarPlay, WordWall y Documentos medianos.	Usan lo que es aplicaciones, programas, calculadora, teléfono, laptop, documentos básicos y que prefieren herramientas que expliquen paso a paso	Asqui Lema (2024):La tecnología en la enseñanza de matemáticas puede contribuir al desarrollo de habilidades relevantes en los estudiantes, lo que les permitirá enfrentar los desafíos del mundo actual. Las TICs desempeñan un papel crucial en este proceso, al proporcionar herramientas interactivas, simulaciones y recursos multimedia que posibilitan que el aprendizaje sea de fácil acceso, dinámico y atractivo para los estudiantes.	Existe una alta coincidencia en que ambas participantes usan recursos y herramientas tecnológicas. La teria planteada explica que estos recursos facilitan la comprensión y la motivación.
Actividades que facilitan el aprendizaje	Actividades colaborativas y ejercicios prácticos, simulación,	Prácticas constantes, nuevas constancias de	Según Duque-Romero (2022): La importancia de impulsar el proceso enseñanza-aprendizaje involucrando actividades mediadas por las Tecnologías de la	Se confirma que estas actividades son importante en el proceso de aprendizaje.

	retroalimentación y animo al estudiante	ejercicios diferentes automático, practicarlo más difícil y ejercicios especiales.	Investigación y las Comunicaciones (TIC) para de esta manera fortalecer las competencias educativas debe ser considerada permanentemente, en un contexto de evolución del conocimiento y de metodologías educativas que comprometen a todos los actores en el proceso educativo.	Docentes y estudiantes se vinculan con esto, y la teoría respalda como estas actividades aportan positivamente en la enseñanza de la proporcionalidad.
Uso y percepción de recursos digitales	Aplicaciones debe de tener, visualización de manera representativa cómo se da la proporcionalidad directa,	Recomiendan que la app explique correctamente paso a paso, resuelve el ejercicio, o uno ya lee la	Longe (2023) que el objetivo de los diseñadores de UX móvil es diseñar la experiencia que tienen los usuarios antes, durante y después de utilizar la aplicación. Los principios fundamentales del diseño UX móvil son: utilidad, usabilidad, deseabilidad, facilidad de navegación, accesibilidad y credibilidad.	Las tres fuentes concuerdan en que la app debe ser intuitiva, visual y con explicaciones paso a paso. Esto justifica el diseño de la app móvil.

	interpretación gráfica y calculadora científica.	respuesta, sea intuitiva y permita Ratificar.		
Características que debe tener la aplicación móvil	Expresaron que debe de incluir ejemplos de cómo se resuelven los problemas aplicando la parte de la proporcionalidad directa, motiva para trabajar, que además de la proporcionalidad	Comprobación de errores que cometen, que sea intuitiva la aplicación UI y UX, menú que se despliegue y que tenga los temas de ejercicio y respuesta inmediata.	Gómez (2014) explica que las aplicaciones para dispositivos móviles son generalmente simples, diseñadas por equipos de trabajo de tamaño reducido y distribuidas en mer-cados dinámicos con un alto nivel de competencia que exige la publicación activa de versiones, que llegarán a un número importante de usuarios. Por otra parte Longe (2023) , para que una aplicación móvil sea interactiva, debe de cumplir con los siguientes criterios. Útil: El sistema debe satisfacer los deseos y necesidades de los usuarios.	Tienen una conexión completamente ligada, la aplicación debe de integrar gráficos, calculadora, retroalimentación y explicación paso a paso. La teorías demuestra una firmeza para el diseño de la app.

directa incluyeran
la inversa e
incluirse la parte de
inteligencia
artificial.

Utilizable: El sistema debe ser lo más fácil y autodescriptivo posible.

Deseable: El estilo del sistema debe evocar emociones positivas y aprecio. Los usuarios deben querer utilizar tu sistema Localizable:
Navegar por el sistema debe ser fácil y autodescriptivo. Además, los usuarios deben encontrar rápidamente la información importante.

Accesible: Los usuarios discapacitados, por ejemplo, los usuarios con muy mala vista deben tener la oportunidad de utilizar tu sistema y obtener la misma experiencia de usuario que los usuarios no discapacitados.

Creíble: Los usuarios deben confiar en ti y en tu producto.

Motivación y autonomía en el aprendizaje	Los docentes dicen la teoría con la parte práctica les permitiría enriquecer su aprendizaje y los estudiantes podrían hacer consulta.	Pero los alumnos mencionan le podría ayudar en ese ámbito, resolver las dudas, fácil de buscar información y descubrir alternativas.	Llanga Vargas y otros (2019):manifiesta que la motivación es indispensable para el estudiante a lo largo de su trayecto académico, ya que este será el motor que lo lleve a tomar la decisión de realizar actividades con las que pueda acercarse a su objetivo previsto.	Se triangula que la aplicación móvil permitirá aumentar la motivación y reducir la distracción y fomentar la autonomía de los estudiantes.
------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 8 Triangulación de datos

La triangulación entre docentes, estudiantes y teoría tienen una fuerte relación en varios puntos claves :

- La comprensión se mejora con actividades prácticas, ejemplos reales y explicaciones claras.
- La principal dificultad es la representación gráfica y el dominio de conceptos y razones proporcionales.

- Las herramientas digitales son aceptadas por maestros y estudiantes como una solución eficaz para fortalecer el aprendizaje.
- La aplicación móvil diseñada da respuesta a las necesidades identificadas.

Metodología para el diseño de la aplicación móvil

Para el diseño de la aplicación móvil que proponemos en esta investigación, utilizamos la metodología **Design Thinking**, debido que nos permitió comprender las necesidades de docentes y estudiantes y en base a ellos, diseñamos una solución educativa y adaptada al contexto.

El proceso se desarrolló en cinco etapas, las cuales describimos desde nuestra experiencia:

1. Fase de empatizar

En esta etapa nos enfocamos en conocer la situación real de enseñanza y aprendizaje del tema de proporcionalidad directa.

Para ello:

Realizamos entrevistas a 3 docentes para identificar las estrategias que utilizan en clase.

Entrevista a 5 estudiantes para comprender sus principales necesidades de aprendizaje...

Esto permitió tener una visión clara de los problemas reales que enfrentan en el aula.

2. Fase de definir

Con la información obtenida, seguimos a determinar las principales necesidades.

En esta fase, organizamos y analizamos los resultados y llegamos a la conclusión que:

Los estudiantes necesitan herramientas visuales e interactivas.

La representación gráfica y la comprensión de la función proporcional son sus principales debilidades.

Los docentes requieren recursos didácticos que apoyen la enseñanza.

En base a esto, fue lo que motivo el diseño de la aplicación móvil.

3. Fase de idear

Ya definida las principales necesidades de enseñanza y aprendizaje, pasamos a la parte de soluciones.

La idea general de la aplicación móvil.

Los contenidos que incluiría.

Las funciones necesarias para responder a las necesidades identificadas.

En este punto desarrollamos la primer propuestas de diseño y pensamos de qué manera la aplicación móvil podría fortalecer la comprensión de la proporcionalidad directa.

4. Fase de prototipar

En esta parte elaboramos un prototipo de la aplicación, donde representé visualmente:

La estructura de las pantallas

La navegación entre paginas

La presentación del contenido

Las actividades interactivas

El prototipo fue fundamental para mostrar la idea concreta de la app y como funcionaría.

5. Fase de probar

El prototipo de la aplicación móvil no se implementó con los estudiantes ni con los docentes entrevistados. Al contrario, fue presentado en la predefensa ante los tres jurados evaluadores, quienes brindaron observaciones sobre la estructura, navegación y presentación del contenido. Con base en estos comentarios, se realizaron los ajustes finales al diseño del prototipo. Esta fase permitió una validación inicial del recurso, aunque no se realizó una prueba piloto con los usuarios finales.

13. Conclusiones

En esta investigación se logró llevar a cabo a través del diseño de una aplicación móvil educativa para que el proceso de aprendizaje que venga a ser más práctico y beneficioso, de acuerdo con los objetivos planteados se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se logro definir las actividades para el aprendizaje como apoyo al fortalecimiento del aprendizaje en el componente de matemática, en el contenido de proporcionalidad directa.
- Se diseño conceptos interactivos, actividades interactivas y juegos, para los usuarios haciendo uso del software eXeLearning, como apoyo al fortalecimiento del aprendizaje.
- Se mejoro la aplicación móvil educativa diseñada a través de las sugerencias obtenidos mediante los instrumentos de recolección de datos que se aplicaron a los estudiantes y docentes.
- Se diseño la aplicación móvil educativa haciendo uso del software eXeLerning para diseñar el contenido, actividades y juegos, después haciendo uso del software AppsGeyser para crear la aplicación para dispositivos móviles Android.
- Se propone integrarla al currículo que define estrategias de aprendizaje con el uso de la aplicación.

- El enfoque cualitativo permitió comprender las percepciones de los estudiantes y docentes, justificando que la integración de herramientas tecnológicas responde a las necesidades actuales del proceso educativo universitario.

- La investigación contribuye a la innovación educativa en el centro universitario CUR-ESTELI, al ofrecer una propuesta que combina la pedagogía constructivista con el uso de tecnologías digitales, fortaleciendo el desarrollo de competencias matemáticas y digitales.

- Finalmente, se concluye que la aplicación móvil diseñada puede implementarse como estrategia complementaria para mejorar el aprendizaje de proporcionalidad directa, optimizando los recursos disponibles y fomentando la inclusión tecnológica en el aula.

15. Recomendaciones

Debido a las experiencias y resultados obtenidos durante el proceso de investigación se propone una serie de recomendaciones a estudiantes y docentes.

- Integrar la aplicación móvil al currículo nacional en el componente de matemática en el tema proporcionalidad directa de la unidad 5 proporcionalidad.
- Implementar la aplicación móvil diseñada en el aula de clases como un recurso complementario para el aprendizaje del tema Proporcionalidad Directa, con el fin de fortalecer la comprensión conceptual y práctica de los estudiantes.
- Fortalecer la pedagogía e implementar la aplicación como nuevas estrategias de aprendizaje, así como sugerir a los estudiantes a que utilicen aplicaciones desarrolladas con tecnologías acorde al componente.
- Se sugiere usar un dispositivo que la resolución mínima de la pantalla sea 1080×2340 pixeles con el fin de que la aplicación móvil se visualice y funcione al 100%
- Capacitar a los maestro o usuarios sobre el uso de aplicación o programas, sobre herramientas tecnológicas que faciliten los temas en los grupos de estudio.
- Extender el uso de la herramienta tecnológica a otras unidades temáticas o asignaturas del área de Matemática, adaptándola según las necesidades de aprendizaje de cada grupo.

- Integrar en sus planes de clases el uso de dispositivos tecnológicos (Celular, Tablet, computadora) exclusivo para fortalecer el aprendizaje de los temas.

- Fortalecer la actitud investigadora e innovadora del estudiante que mejore los resultados en el proceso de aprendizaje a través de las nuevas aplicaciones educativas en el componente de matemática.

- Continuar con la investigación aplicada en el ámbito del aprendizaje móvil, para generar evidencia científica sobre su impacto en el rendimiento académico y la motivación estudiantil.

16. Bibliografías

- Aguirre Pichardo, M. F., Medina Ruiz., J. B., & Ruiz Vallejos, E. Y. (Febrero de 2020). *Desarrollo de una Aplicación Educativa para la asignatura de Matemática*. Trabajo final para optar al título Profesor de Educación Media (PEM). repositorio.unan.edu.ni:
<http://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/17850>
- Longe, T. (20 de Noviembre de 2023). *Diseño UX para móviles*. <http://uxcam.com>:
<https://uxcam.com/es/blog/disenio-ux-para-moviles/#:~:text=%C2%BFpor%20qu%C3%A9%20es%20importante%20el,m%C3%A1s%20f%C3%A1cil%20y%20autodescriptivo%20posible.&text=Localizable:%20Navegar%20por%20el%20sistema,ti%20y%20en%20tu%20producto>.
- Abbadia, J. (10 de 03 de 2022). *Paradigma de investigación: Una introducción con ejemplos*. Mind the Graph: https://mindthegraph.com/blog/es/investigacion-paradigma/?utm_source=
- Alcázar Solís, S; González Retana, M; Sánchez Castro, F P; Sequeira Mendoza, M;. (2023). *Uso de las tecnologías digitales en la enseñanza de la matemática en el área de números y su influencia en el desarrollo cognitivo del estudiantado de quinto grado de la escuela Excelencia Juan Santamaría de la Dirección Regional de Sarapiquí, durante el tercer trimestre del curso lectivo 2022* [Para optar al grado de Licenciatura en Educación con énfasis en Educación Rural I y II ciclos, Universidad Nacional] Repositorio.una.ac.cr:
<https://repositorio.una.ac.cr/server/api/core/bitstreams/c37c4130-eb17-4900-be0b-036cac4e133a/content>
- Alvarado Rosado, S. (2024). Aplicación de métodos de enseñanza activa en matemáticas: Impulso del razonamiento crítico y la solución de problemas en el nivel de bachillerato. *Sage Sphere International Journal.*, 1(1), 1-2.
<https://sagespherejournal.com/index.php/SSIJ/article/view/7/13>
- Alvarado Sánchez, A. S., Bueno Santillá, F. R., & Salcedo Vera, F. M. (2025). Proceso neurológico y estrategias de enseñanza para el desarrollo del razonamiento lógico en la educación básica. *Sapiens in Education*, 5(1), 1-3, 2(3), 1-17.
<https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/10163493.pdf>

- Arriaga Hernández, M. (2015). El diagnóstico educativo, una importante herramienta para elevar la calidad de la educación en manos de los docentes. *Atenas, Revista científica pedagógica*, 3(31), pp. 63-74. <https://www.redalyc.org/pdf/4780/478047207007.pdf>
- Asqui Lema, B. O. (2024). Recursos educativos digitales para mejorar el aprendizaje en matemáticas. *Esprint Investigación*, 3(1), 59-72. Esprint Investigación: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9592999>
- Barrios Soto, L. M. (2021). Efectos de los recursos tecnológicos en el aprendizaje de las matemáticas. *Matemática, Educación e Internet* 22(1), 2-3., 22(1), 1-14. <https://doi.org/https://doi.org/10.18845/rdmei.v22i1.5731>
- Busto Lara, T. Y. (2021). Revista Lengua y Literatura. *Estado de arte de la investigación sobre la incidencia de las estrategias didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje*, Vol. 7.(Núm. 2.), 29-37. <https://revistas.unan.edu.ni/index.php/RLL/es/article/view/2714/4128>
- Calero Ledesma, J. G., Gavilanes Yanez, R. V., Endara Tisalema, A. M., & Yopez Obando, M. D. (2025). Impacto del uso de tecnologías móviles en el rendimiento académico de estudiantes de Bachillerato. *ASCE MAGAZINE*, 4(2), 795–811. <https://doi.org/https://doi.org/10.70577/ASCE/795.811/2025>
- Caneles Mora, R., Pérez García, A., & Sanchez Suárez, J. M. (17 de Diciembre de 2020). *Despliegue continuo de tu web con Netlify*. Adictos al trabajo. Recuperado de: <https://adictosaltrabajo.com/2020/12/17/despliegue-continuo-de-tu-web-con-netlify/#:~:text=Netlify%20es%20una%20plataforma%20que,cambio%20continuo%20en%20los%20dise%C3%B1os.>
- Cantón, D. W. (2024). Más allá de los números: Estrategias didácticas para la enseñanza de las Matemáticas. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, Asunción, Paraguay*. Recuperado de, 3-9. <https://doi.org/https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1599>
- Cavada Chacon, G;. (2025, P.23). *Universo, muestra, tamaño muestral y análisis estadístico*. www.uandes.cl: https://www.uandes.cl/wp-content/uploads/2019/01/bioestadistica_investigacion_gcavada.pdf
- Cerezo-Santana, K. Y., Yépez-Muñoz, A. D., & Jurado-Martínez, M. G.-B. (2025). Impacto de la brecha digital en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Journal Scientific Investigar*, 9(1), 4. <https://www.investigarmqr.com/2025/index.php/mqr/article/view/407/7123>

- Challiol, C., Lliteras, A. B., & Gordillo, S. E. (2017). *Diseño de aplicaciones móviles basadas en posicionamiento: un framework conceptual*. SEDICI:
<https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/63780>
- Cuervo Gómez, W. O. (2014). Políticas sobre aprendizaje móvil y estándares de usabilidad para el desarrollo de aplicaciones educativas móviles. *Revista científica (CIDC)*. Universidad distrital Francisco Jose de Caldal(21), 39-52. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8917539.pdf>
- De Jesús Ulerio, L. F. (2024). Las estrategias didácticas en los procesos de enseñanza-aprendizaje. *Universidad Internacional Iberoamericana. Republica Dominicana*, pg 57.
<https://www.mlsjournals.com/Pedagogy-Culture-Innovation/article/view/2773/33>
- De Marco R, A. P., & Guzman, B. (2008). *Diseño y evaluación de un prototipo de CD Rom para el curso Simulaciones y Juegos Instruccionales del Departamento de Tecnología Educativa en el Instituto Pedagógico de Caracas*. Revista de Investigación: https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1010-29142008000300008&script=sci_arttext
- doinglobal . (11 de Septiembre de 2024). *Design thinking: ¿qué es y cómo aporta valor en los emprendimientos?* doinglobal.com: https://doinglobal.com/qye-es-el-design-thinking/?mobybots_pixel=anon-e777eb37-a940-4a78-b486-b9704eb68f01
- Duque-Romero, , M.-Q. (2022). Herramientas educativas como apoyo en la enseñanza. *Mendive. Revista de Educación*, 20(4), 1-10.
<https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2955/pdf>
- Education, P. (04 de 10 de 2023). *Polygon Education*. 10 años cultivando talento:
<https://www.polygoneducation.com/los-errores-mas-habituales-relacionados-con-la-comprension-de-conceptos-matematicos/>
- Escobar-Reynel, J. L., Baena-Navarro, R., Giraldo-Tobón, B., Macea-Anaya, M., & Castaño-Rivera, S. (16 de Diciembre de 2021). Modelo de desarrollo para la construcción de aplicaciones móviles educativas. *Tecnologicas*, 24(52), 1-26.
<https://revistas.itm.edu.co/index.php/tecnologicas/article/view/2065/2206>
- Espinoza, D E;. (Noviembre de 2016). *Universo, muestra y muestreo*. /www.bvs.hn:
<https://www.bvs.hn/Honduras/UICFCM/SaludMental/UNIVERSO.MUESTRA.Y.MUESTREO.pdf>
- eXeLearning. (s.f). *Tu editor de recursos educativos interactivos gratuito y de código abierto*. Recuperado de :
<https://exelearning.net/#:~:text=Tu%20editor%20de%20recursos%20educativos,libre%20y%20Ia%20comunidad%20educativa.>

Fernandes, A. Z. (2013). *Población y muestra*.

https://doi.org/https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/103347116/GUIA_METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION-libre.pdf?1686692274=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DGUIA_METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION.pdf&Expires=1760325261&Signature=J~9v1~oQ88j--DZqQODSCwRSsytN

Folgueiras Bertomeu, P. (s.f). *La entrevista*. Universidad de Barcelona. Recuperado de:

<https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/15540/1/20284.pdf>

García Muñoz, T. (Marzo de 2003). *El cuestionario como instrumento de investigación y evaluación*.

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/:](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/)

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/55733407/Garcia_Munoz_El_cuestionario_como...-libre.pdf?1517953089=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEL_CUESTIONARIO_COMO_INSTRUMENTO_DE_INVE.pdf&Expires=1760681461&Signature=fgQJyE~aBvB6M2zKWx1eJpv3~

Gil Rivera, M. d. (2004). Modelo de diseño instruccional para programas educativos a distancia para programas educativos a distancia. *Perfiles educativos*, 26(104), 93-114. www.scielo.org.mx:

<https://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v26n104/v26n104a6.pdf>

Gómez Esquivel, G. (2010). Investigación – Acción: Una Metodología del Docente para el Docente.

ReLingüística Aplicada. https://relinguistica.azc.uam.mx/no007/no07_art05.htm

Gómez-Pablos, V. B., Casillas-Martín, S., Cabezas-González, M., & Valcárcel-Muñoz-Repiso, A. G. (2025).

Uso de aplicaciones móviles en contextos educativos de infantil y primaria infantil y primaria. *Revista de Educación a Distancia*. Recuperado de, 25(81), 2-25.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.6018/red.630211>

Gonzalez Gamos, J. (06 de Octubre de 2023). *Rúbrica de evaluación para Proporcionalidad - Cálculo*.

EduTECALAB: <https://edtk.co/rbk/26556>

Guevara, G., & otros. (2020). Metodologías de la investigación educativa descriptivas, experimentales, participativas y de investigación acción. *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)

Gusman, Miguel. (2007). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. *Revista Iberoamericana De Educación*, 43, 19-58. <https://doi.org/https://doi.org/10.35362/rie430750>

Gusman, Miguel;. (2007). Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. *Revista Iberoamericana De Educación*, 43, 19-58. <https://doi.org/https://doi.org/10.35362/rie430750>

- Hernández Cosío, J., Khaddage, F., Carreño León, M., & Sandoval Bringas, J. S. (2015). Apropiación de las aplicaciones móviles en la educación superior: tendencias y barreras. *pistas educativas*(114), 373-388. <https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/ojs/index.php/pistas>
- I, H.-V. &, & Cedeño- Triviño, R. E. (2022). Factores externos que inciden en el aprendizaje de los estudiantes. *Dominio de las Ciencias*, 8(2), 14-98. <https://doi.org/1483-1498>
- INEE. (s.f.). *Necesidades básicas de aprendizaje*. Red Interagencial para la educación en situación de emergencia. Recuperado de : <https://inee.org/es/eie-glossary/necesidades-basicas-de-aprendizaje>
- Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado (INTEF – España). (21 de octubre de 2021). <https://procomun.intef.es/>
- Jaramillo Rivadeneir, E. M., Vera Torres, T. Y., Alarcón Jaramill, N. I., & Quiñónez Ayov, D. J. (2023). Estrategias efectivas para fomentar el Pensamiento Crítico en el Aula. *Ciencia Latina Internacional*, 7(2), 6148-6162. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5780
- Jaramillo Rivadeneira, E M; Vera Torres, T Y; Alarcón Jaramillo, N I; Quiñónez Ayovi, D J & Arteaga Cubi, J G. (2023). Estrategias efectivas para fomentar el Pensamiento Crítico en el Aula. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 50-52. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/5780/8746>
- León Loaiza, M. A. (2023). Aprendizaje colaborativo en el aula de Matemáticas: Collaborative Learning in the Mathematics Classroom. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, Asunción, Paraguay*. Recuperado de, 4(3), 1250–1261. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.56712/latam.v4i3.1147>
- Llanga Vargas, E. F., Murillo Pardo, J. J., Panchi Moreno, K. P., Paucar Paucar, M. M., & Quintanilla Orna, D. T. (Junio de 2019). *La motivación como factor en el aprendizaje*. Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo: <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/06/motivacion-aprendizaje.html>
- Lopera, J., & Otros. (2010). *El método analítico*. [pepsic.bvsalud.org: v2n2a8.pdf https://share.google/xQxjgJxQCvY0hAlJh](https://share.google/xQxjgJxQCvY0hAlJh)
- Mamani Ortiz, Y;. (Julio de 2024). *Introducción a la Metodología de Investigación*. [maravarzamoriveracruz.wordpress.com: https://maravarzamoriveracruz.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/08/introduccion_a_la_metodologia_de_investigacion-1.pdf](https://maravarzamoriveracruz.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/08/introduccion_a_la_metodologia_de_investigacion-1.pdf)

- Márquez, A. R. (2010). *Las tecnologías de la información y de la comunicación como soporte de esta nueva docencia: ventajas e inconvenientes*.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3350473.pdf>
- Martínez Asanza, D., Martínez, G., & Siva, A. (2020). Adaptación de actividades según estilos de aprendizaje me-diante la Educación en el Trabajo en Estomatología. *Uniandes EPISTEME.*, 7(4), 533-546. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8298187.pdf>
- Merchán Vera, P. E., Quito Quichimbo, M. G., Ramirez Ochoa, J. S., & López López, L. L. (2025). Integración de Herramientas Digitales Interactivas para Fomentar el Aprendizaje Autónomo en Estudiantes de Bachillerato: Un Enfoque Innovador desde la Educación Personalizada. *Revista Científica y Académica*, 6(2), 77-78. <https://doi.org/https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i2.626>
- Mieles, M., Tonon, G., & Alvarado, S. (2012). Investigación cualitativa: el análisis temático para el tratamiento de la información desde el enfoque de la fenomenología social. *Scielo, univ.humanist. Bogotá* (74), 196-225.
<https://doi.org/http://www.scielo.org.co/pdf/unih/n74/n74a10.pdf>
- Ministerio de Educación e Innovación de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. (2019). *Problemas de proporcionalidad directa I: propiedades y relaciones. Propuestas didácticas primaria, sexto grado*. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires:
https://buenosaires.gob.ar/sites/default/files/media/document/2019/10/31/1a9d4379f80f0dcec281df914c54e4e39bf29d02.pdf?utm_source=
- Molfino, V & Ochoviet, C. (18 de 06 de 2025). *Proporcionalidad directa: una propuesta de desarrollo profesional docente*. Revista de investigación y experiencias didácticas en educación matemática: <https://ojs.semur.edu.uy/index.php/clepsidra/article/view/e25002>
- Morales Alvarez, J. P., Machado Preciado, E. J., & Vázquez Morales, G. E. (2024). La brecha digital en la educación: Desafíos y estrategias para integrar Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) y Tecnologías para el Aprendizaje y el Conocimiento (TACs) en el entorno escolar. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales Y Humanidades*, 5(5), 35 -36.
<https://doi.org/https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2616>
- Morales Torres, M. A. (20 de 03 de 2025). *Ucuencia*. Universidad de Cuenca:
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/items/0a2d0188-ec8f-413b-8593-33e080daa99c>
- Moreano, G., Asmad, U., & Cruz, G. &. (2008). Concepciones sobre la enseñanza de matemática en docentes de primaria de escuelas estatales. *Revista de Psicología (Lima)*, 26(2).
<https://pepsic.bvsalud.org/pdf/rp/v26n2/v26n2a05.pdf>

- Muñoz Muñoz, C. A. (2020). *Aplicación de la metodología Mobile-d en el desarrollo de una app móvil para gestionar citas médicas del centro JEL Riobamba*. Tesis de grado. Universidad nacional de chimborazo:
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7073/2/7.%20APLICACI%c3%93N%20DE%20LA%20METODOLOG%c3%8dA%20MOBILE-D%20EN%20EL%20DESARROLLO%20DE%20UNA%20APP%20M%c3%93VIL%20PARA%20GESTIONAR%20CITAS%20M%c3%89DICAS%20DEL%20CENTRO%20JEL%20RIOBAMBA.pdf>
- Nader, K. (17 de Junio de 2022). *Los mejores constructores de aplicaciones móviles gratuitas de arrastrar y soltar en 2022*. AppMaster. Recuperado de: <https://appmaster.io/es/blog/los-mejores-constructores-de-aplicaciones-moviles-gratuitas-de-arrastrar-y-soltar-en-2022>
- Navarro Cadavid, A., Fernández Martínez, J. D., & Morales Vélez, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospectiva*. Disponible en , 11(2), 30-39.
<https://www.redalyc.org/pdf/4962/496250736004.pdf>
- Oziel, E. (21 de Noviembre de 2024). *Cómo adaptar los estilos de aprendizaje para una gestión del cambio más efectiva*. <https://gestiondelcambio.com/>: <https://gestiondelcambio.com/adaptar-estilos-de-aprendizaje/>
- Pedraja-Rejas, L., Muñoz-Fritis, C., & Rodríguez-Ponce, E. &. (09 de octubre de 2024). El aprendizaje móvil y su efecto en los resultados del aprendizaje y el pensamiento crítico: una revisión sistemática. *applied Sciences*, 91(05), 1-2. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/app14199105>
- Quecedo, R., & Castaño, C. (2022). Introducción a la metodología de la investigación cualitativa. *Revista Psicodidáctica*(14), 5-39. <https://share.google/AOnRWZeam2VrHfeAu>
- Rendón González, F. A. (2018). *Diseño de estrategia didáctica para contribuir a resolver problemas de proporcionalidad directa e inversa aplicando el método abp (aprendizaje aplicando el método ABP (aprendizaje basado en problemas)*. Universidad Nacional de Colombia Facultad de ciencias Medellín, Colombia. Trabajo final de maestría. Obtenido de:
https://core.ac.uk/download/pdf/427653862.pdf?utm_source=
- Rodríguez Estrada , J. A., Martínez Trujillo, A. P., & Arana Llanes, J. Y. (2024). Impacto de las aplicaciones móviles en la educación superior: Aprendizaje en la palma de tu mano Aprendizaje en la palma de tu mano. *XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpa*, 12(24), 59-65.
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/xikua/article/view/12771/11266>

- Rovira Salvador, I. (04 de 2018). *Estrategias didácticas: definición, características y aplicación*. Psicología educativa y del desarrollo: https://psicologiyamente.com/desarrollo/estrategias-didacticas?utm_source=
- Salas Perea, R S. (01-04 de 2003). LA IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES DE APRENDIZAJE. *Educación Médica Superior*, 17(1), 25. Scielo: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412003000100003&script=sci_arttext
- Sandoval, J. O. (Diciembre de 2013). https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-47032013000300012
- Secretaría de Educación Pública, Dirección General de Educación Técnica Agropecuaria y Ciencias del Mar. (s.f). *Guía para el diseño de estrategias didácticas (Versión 3)*. dgetaycm.sep.gob.mx: https://dgetaycm.sep.gob.mx/storage/recursos/2022/08/ZU9A7I6ewP-Gu%C3%ADa%20para%20el%20dise%C3%B1o%20de%20estrategias%20did%C3%A1cticasV3%20080819.pdf?utm_source=
- Sevilla Muñoz, M. (2004). Boletín de Medicina y Traducción. *Panacea@*, 5(16), 8. https://www.tremedica.org/wp-content/uploads/n16_Panacea16_Junio2004.pdf
- Solano, H. &. (2013). *Análisis de frameworks para el desarrollo de aplicaciones móviles en la plataforma Android*. Universidad del Azuay. Obtenido de : <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/3139/1/09914.pdf>
- Solórzano Criollo, L. R., Choez Calderón, C. J., Castillo Gámez, J. L., & Castillo Montes, C. E. (2023). Rompiendo barreras en la enseñanza de las matemáticas: cómo las aplicaciones y tecnologías pueden mejorar el desempeño académico y la confianza del estudiante. *Revistas Científicas Multidisciplinaria G-ener@ndo*, 4(1), 1-24. <https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/100>
- Tejero, J. (2021). *Técnicas de la investigación cualitativa en los ámbitos sanitarios y sociosanitarios*. [ruidera.uclm.es: https://share.google/F4T9KFfa0P92AqqqH](https://share.google/F4T9KFfa0P92AqqqH)
- Tello Arévalo, S. E., Bautista Sánchez, F. E., Figueroa Reyes, E. M., & Vinuesa Peralta, H. A. (2025). Aspectos cognitivos del aprendizaje y enseñanza de las matemáticas. Una revisión sistemática. *RECIMUNDO*, 9(1), 35-50. [https://doi.org/10.26820/recimundo/9.\(1\).enero.2025.38-50](https://doi.org/10.26820/recimundo/9.(1).enero.2025.38-50)
- Teutle Velazquez, J. M. (01 de Diciembre de 2023). *Relaciones proporcionales y no proporcionales en tablas, gráficos y diagramas*. Edutekalab: <https://edtk.co/p/21744>
- Torres Roberto, M. A. (2025). Estrategias de aprendizaje y factores emocionales en Cálculo Diferencial: Experiencias del estudiantado de ingeniería en Colombia. *Actividades Investigativas en*

- Educación*, 25(2), 1-35.
<https://archivo.revistas.ucr.ac.cr/index.php/aie/article/view/62607/63919>
- Tórrez Meza, M. d. (Febrero de 2021). *Implementación de la aplicación móvil Kahoot! como herramienta de apoyo en la unidad de Números Naturales de la asignatura Matemática del primer grado de la Escuela Nellys Beatriz Castillo Centeno en la comunidad La Rica, municipio de San Sebastián de Yal*. Trabajo monográfico para optar al grado de Licenciado en la Carrera Diseño Gráfico y Multimedia. repositorio.unan.edu.ni:
<https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/15540/1/20284.pdf>
- UNAN.Managua. (2021). *LINEAS Y SUBLINEAS DE INVESTIGACION DE LA UNAN MANAGUA 2021*.
 SSCRIBD: <https://es.scribd.com/document/733277578/Lineas-y-sub-lineas-de-investigacion-de-la-UNAN-Managua-180621>
- Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua. (2021). *Las líneas y sub líneas de investigación de la UNAN-Managua*. <https://te.unan.edu.ni/site/index.php/lineas-de-investigacion-ine/>
- Universidad San Sebastián. (s.f). *Guía de entrevistas*. <https://novo.uss.cl/>:
<https://novo.uss.cl/innovakit/guia-de-entrevistas/>
- Valero Rodrigo, N. &. (2020). Análisis comparativo entre la enseñanza tradicional matemática y el método ABN en Educación Infantil. *Edma 0-6: Educación Matemática en la Infancia* 9(1). *Trabajos de Fin de Grado y de Máster. Facultad de Educación, Universidad de Castilla-La Mancha, España.*, 44- 45. file:///C:/Users/DELL/Downloads/Dialnet- AnalisisComparativoEntreLaEnsenanzaTradicionalMate-7591905.pdf
- Vidal Ledo, M. &. (2006). Necesidades de aprendizaje. *Educación Médica Superior*, 20(3).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412006000300012&script=sci_arttext
- Villota Enríquez, J. A., & Villota Enríquez, M. D. (2016). Estrategias de enseñanza utilizadas en el desenvolvimiento de tareas matemáticas: Importancia en su utilidad. *Recuperado de*, 12(2), 54-61. Sigma: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6290171&utm_source=
- Westreicher, G. (Febrero de 1 de 2020). *Encuesta*. economipedia.com:
<https://economipedia.com/definiciones/encuesta.html>
- Zambrano, J. A. (2017). *Estudio de guías para aplicaciones en dispositivos móviles*, 1-2.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6244037>

17. Anexos

16.1. Instrumento 1

Guía de entrevista semiestructurada

Fecha: 01 / 11 / 2025

Dirigido a: Docente del centro universitario CUR-ESTELÍ

Tipo de entrevista: Semiestructurada.

Aplicado por:

Álvaro José Palacios Mairena.

Joel Francisco Rayo Arauz

Pedro Enoc Acevedo Martínez

Objetivo instrumento: Identificar las estrategias de enseñanza que utiliza el docente en Proporcionalidad Directa y determinar sus aportes y sugerencias para el diseño de una aplicación móvil que fortalezca el aprendizaje de los estudiantes en este tema.

Instrucciones: Responda cada pregunta basándose en su experiencia docente. No hay respuestas correctas o incorrectas; se busca conocer su opinión y sugerencias para fortalecer el aprendizaje del tema de proporcionalidad directa.

Preguntas

1. ¿Qué estrategias o métodos de enseñanza utiliza para el aprendizaje en el tema de Proporcionalidad Directa?

Dirigido a: Estudiantes de la carrera de Matemática del Centro Universitario CUR–ESTELÍ

Aplicado por:

Álvaro José Palacios Mairena.

Joel Francisco Rayo Arauz

Pedro Enoc Acevedo Martínez

Objetivo del instrumento:

Determinar las principales necesidades de aprendizaje de los estudiantes respecto al tema de Proporcionalidad Directa, a fin de establecer una base sólida para el desarrollo de la aplicación móvi.

Instrucciones:

Responda cada pregunta con sinceridad, basándose en sus experiencias y opiniones sobre el aprendizaje del tema de proporcionalidad directa. No existen respuestas correctas o incorrectas; su participación ayudará a mejorar la enseñanza y el diseño de la aplicación móvil.

Preguntas:

1. ¿Qué entiendes por proporcionalidad directa y como ha sido tu experiencia al aprender este tema?
2. ¿Qué partes del tema te resulta más difíciles de comprender o aprender?
3. ¿Qué estrategias, recursos o materiales te ha ayudado más a aprender proporcionalidad directa?
4. ¿Qué tipo de actividades o ejercicio facilitan más tu aprendizaje en este tema?
5. ¿Qué dificultades enfrentas al estudiar proporcionalidad directa dentro o fuera del aula?

6. ¿Qué opinas sobre el uso de recursos digitales o aplicaciones para aprender este tema y qué características te gustaría que tuvieran?
7. ¿Qué beneficios crees que una aplicación móvil podría ofrecer para mejorar tu aprendizaje?
8. ¿Qué sugerencias o recomendaciones darías para que la enseñanza y el uso de la de la aplicación móvil sean más eficaz y fáciles de usar?

Agradecimiento

Gracias por tu tiempo y por compartir tus experiencias. Su participación ayudará a mejorar la enseñanza y el aprendizaje del tema de proporcionalidad directa mediante el desarrollo de una aplicación móvil educativa.

17.3. Validación de los instrumentos

Los instrumentos planteados fueron validados por dos docentes.

Constancia de juicio de experto

Yo, Ena Anielka Suárez Pujana, con documento de identidad número: 163-240488-00004, (licenciada (o), master, o Doctora (o)) en Dirección e negocios; por medio de la presente hago constar que he leído y revisado, con fines de validación, el instrumento de investigación: Guías de entrevistas semiestructuradas, que será aplicado en el desarrollo del estudio: "Aplicación móvil para enseñanza y aprendizaje en Física Matemática, Unidad V: Proporcionalidad, Tema: Proporcionalidad Directa, en estudiantes de la carrera de Matemática del centro Universitario CUR-ESTELÍ de 2025", por las (los) bachilleras (es): Álvaro José Palacios Mairena, Joel Francisco Rayo Arauz y Pedro Enoc Acevedo Martínez.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes al instrumento (o instrumentos), puedo formular las siguientes apreciaciones:

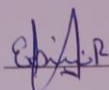
Evaluación de instrumento o instrumentos:

N°	Indicadores	Valores				
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.				✓	
2.	El instrumento evidencia el problema a solucionar.					✓
3.	El instrumento guarda relación con los objetivos y preguntas propuestas en la investigación.				✓	
4.	El instrumento utiliza un lenguaje apropiado tomando en cuenta el nivel académico de los informantes					✓
5.	La redacción de las preguntas es clara y apropiada para cada dimensión.					✓
6.	Relevancia del contenido está relacionada con la fundamentación teórica					✓
7.	Las escalas elegidas son apropiadas para el propósito de la pregunta o variable				✓	
8.	Las preguntas en el instrumento tienen un orden lógico de acuerdo a los objetivos establecidos					✓
9.	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.					✓

El instrumento diseñado a su juicio es: válido (x) no válido ()

Observaciones: _____

Para que conste a los efectos oportunos, extendiendo la presente en la ciudad de Estelí, a los 03 días del mes de Noviembre del año dos mil veinticinco.



Nombre y Firma del experto

Constancia de juicio de experto

Yo, Kevon Emmanuel Humphrey J con documento de identidad número: 161-300498-0001K, (licenciada (o), master, o Doctora (o)) en Ciencias de la Computación por medio de la presente hago constar que he leído y revisado, con fines de validación, el instrumento de investigación: Guías de entrevistas semiestructuradas, que será aplicado en el desarrollo del estudio: "Aplicación móvil para enseñanza y aprendizaje en Matemática, Unidad V: Proporcionalidad, Tema: Proporcionalidad Directa, en estudiantes de la carrera de Matemática del centro Universitario CUR-ESTELÍ de 2025", por las (los) bachilleras (es): Álvaro José Palacios Mairena, Joel Francisco Rayo Arauz y Pedro Enoch Acevedo Martínez.

Luego de hacer las verificaciones pertinentes al instrumento (o instrumentos), puedo formular las siguientes apreciaciones:

Evaluación de instrumento o instrumentos:

N°	Indicadores	Valores				
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
1.	El instrumento presenta coherencia con el problema de investigación.					X
2.	El instrumento evidencia el problema a solucionar.					X
3.	El instrumento guarda relación con los objetivos y preguntas propuestas en la investigación.					X
4.	El instrumento utiliza un lenguaje apropiado tomando en cuenta el nivel académico de los informantes					X
5.	La redacción de las preguntas es clara y apropiada para cada dimensión.					X
6.	Relevancia del contenido está relacionada con la fundamentación teórica					X
7.	Las escalas elegidas son apropiadas para el propósito de la pregunta o variable					X
8.	Las preguntas en el instrumento tienen un orden lógico de acuerdo a los objetivos establecidos					X
9.	En general, el instrumento permite un manejo ágil de la información.					X

El instrumento diseñado a su juicio es: válido (X) no válido ()

Observaciones: mantener un orden cronológico en sus preguntas.

Para que conste a los efectos oportunos, extendiendo la presente en la ciudad de Estelí, a los 22 días del mes de 10 del año dos mil veinticinco.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Klumpley', written over a horizontal line.

Nombre y Firma del experto



¡Universidad del Pueblo y para el Pueblo!



