

**UNIVERSIDAD MAYOR REAL Y PONTIFICIA DE
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

VICERRECTORADO

**CENTRO DE ESTUDIOS DE
POSGRADO E INVESTIGACIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**



**DISEÑO UX/UI DE APLICACIÓN MÓVIL PARA LA ENSEÑANZA DE
FACTORIZACIÓN ALGEBRAICA PARA OPTIMIZAR LA CURVA DE
APRENDIZAJE EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA**

**TRABAJO QUE SE PRESENTA EN OPCION A DIPLOMADO EN DISEÑO
GRÁFICO DIGITAL Y MULTIMEDIA V.1**

Jossep Humberto Mejía Otondo

Sucre – Bolivia

2024

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Al presentar este trabajo como requisito previo para la obtención del Diploma en Diseño Gráfico Digital y Multimedia V.1 de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura según normas de la Universidad.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un periodo de 30 meses posterior a su aprobación.

Jossep Humberto Mejía Otondo

.....

FIRMA

Sucre, mayo 14 de 2024

DEDICATORIA

Dedico esta monografía, a mi precioso ángel a casi año y medio de su ausencia física y su presencia eterna en lo más profundo de mi corazón, seguro estoy que al lado de Dios te encuentras, mamita Norah amada, este es uno de los tantos logros que te dedicaré, Mayecita Fishushes.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco en primer lugar a Dios, por darme vida y fuerzas para seguir desarrollándome como profesional.

Quiero expresar un eterno agradecimiento, incluso después de su partida, a mi querida mamita, Norah, por su incansable lucha y su amor incondicional hacia sus hijos. Su sacrificio y dedicación la convirtieron en una madre entrañable y cariñosa. Mantengo la esperanza de un reencuentro futuro en un lugar mejor.

Agradecimiento especial, a mi esposa, Alejandra Shael, y a mi hijo, Christopher Yannick, por ser mi mayor motivación y fuente de fortaleza para seguir adelante.

Agradezco también a mi padre, Humberto, y a mis hermanas, Mónica Jadira y Claudia Lorena, por sus palabras de aliento en momentos difíciles.

Enorme agradecimiento por el apoyo recibido de parte de mis suegros, Freddy y Teresa.

Quiero reconocer a los docentes facilitadores de los diferentes módulos del diplomado, quienes han contribuido significativamente a mi formación postgradual con sus enseñanzas y experiencias.

RESUMEN

La presente monografía aborda el diseño de un prototipo inicial de una aplicación móvil destinada a mejorar el proceso de enseñanza de la factorización algebraica en estudiantes de secundaria. El objetivo principal es optimizar la curva de aprendizaje mediante una experiencia de usuario intuitiva y efectiva.

El estudio comienza con un análisis detallado de las dificultades que enfrentan los estudiantes al aprender factorización en el aula de matemáticas, así como los enfoques pedagógicos más efectivos para abordar este concepto. Se destaca la importancia de integrar la tecnología, como paquetes informáticos y aplicaciones móviles, para superar estas dificultades y mejorar la comprensión de los estudiantes.

Se desarrolla un prototipo inicial de la aplicación móvil, el cual permite evaluar la viabilidad técnica y la usabilidad del diseño propuesto. Además, se recopilan valiosos comentarios y sugerencias de los usuarios potenciales, lo que orientará las iteraciones posteriores y refinamientos del producto.

El diseño UX/UI de la aplicación se realiza considerando las mejores prácticas en experiencia de usuario y diseño de interfaz. Se enfatiza la importancia de una metodología adecuada para el diseño del prototipo, finalmente, se ofrecen recomendaciones para futuras investigaciones, como profundizar en métodos educativos innovadores y la integración de nuevas tecnologías para mejorar la enseñanza de la factorización algebraica en estudiantes de secundaria.

En conclusión, esta monografía proporciona una visión integral sobre el diseño de una aplicación móvil educativa destinada a optimizar el proceso de enseñanza de la factorización algebraica. El desarrollo de este proyecto contribuye al avance en la aplicación de la tecnología en el ámbito educativo, con el objetivo de mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Palabras clave: Factorización, aplicación móvil, enseñanza, experiencia de usuario, prototipo

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. Antecedentes	1
2. Justificación	3
3. Situación Problemática	4
4. Formulación del problema de Investigación	5
5. Objetivo General	5
5.1. Objetivos Específicos	5
6. Diseño Metodológico	5
6.1. Tipo de Investigación	5
6.2. Métodos	6
6.3. Técnicas	7
6.4. Instrumentos	7
6.5. Población y Muestra	8
CAPITULO I	9
MARCO TEORICO Y CONTEXTUAL	9
1.1.MARCO TEÓRICO	9
1.1.1. Teoría del Aprendizaje Significativo	9
1.1.2. Teoría del Aprendizaje Socio constructivista	10
1.2.MARCO CONCEPTUAL	10
1.2.1. Usabilidad y diseño de interfaces	10
1.2.2. Principios de Usabilidad en Aplicaciones Educativas	11
1.2.3. Tecnología en la educación	13
1.2.4. Aplicaciones móviles educativas	13
1.2.5. Diseño de interfaces	17
1.2.6. Experiencia de usuario (UX)	17
1.2.7. Interface de usuario (UI)	18
1.2.8. Principios de Diseño	19
1.3.MARCO CONTEXTUAL	20
1.3.1. La enseñanza de las matemáticas: Nivel Secundario	20

1.3.2. La enseñanza de factorización algebraica	21
CAPITULO II	23
DIAGNOSTICO	23
2.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA	23
2.1.1. Preconclusiones	33
2.1.2. Conclusiones Generales	34
2.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENTREVISTA	35
2.2.1. Preconclusiones	38
2.2.2. Conclusiones generales	40
2.3. PROPUESTA DE PROTOTIPO DE APLICACIÓN MOVIL	41
CONCLUSIONES	47
RECOMENDACIONES	48
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	49
ANEXO 1 - CUESTIONARIO	50
ANEXO 2 - GUIA DE ENTREVISTA	53
GUIA DE ENTREVISTA LLENADA N° 1	54
GUIA DE ENTREVISTA LLENADA N° 2	57

INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1: Nivel de comprensión de factorización algebraica	23
CUADRO N° 2: Aspecto difícil de la factorización.....	24
CUADRO N° 3: Sentimiento al resolver problemas de factorización.....	25
CUADRO N° 4: Recursos que ayudarían a mejorar la comprensión de factorización	26
CUADRO N° 5: Interés de utilizar una app móvil para practicar factorización.....	27
CUADRO N° 6: Características necesarias en app móvil para aprender factorización...	28
CUADRO N° 7: Nivel de importancia del uso de la tecnología en matemática.....	29
CUADRO N° 8: Regularidad de acceso a dispositivos móviles.....	30
CUADRO N° 9: Tipo de apoyo adicional necesario para utilizar una app matemática	31

INDICE DE GRAFICOS

GRAFICO N° 1: Contenido de matemática del tercer año de secundaria.....	22
GRAFICO N° 2: Nivel de comprensión de factorización algebraica	24
GRAFICO N° 3: Aspecto difícil de la factorización.....	25
GRAFICO N° 4: Sentimiento al resolver problemas de factorización.....	26
GRAFICO N° 5: Recursos que ayudarían a mejorar la comprensión de factorización	27
GRAFICO N° 6: Interés de utilizar una app móvil para practicar factorización.....	28
GRAFICO N° 7: Características necesarias en app móvil para aprender factorización..	29
GRAFICO N° 8: Nivel de importancia del uso de la tecnología en matemática.....	30
GRAFICO N° 9: Regularidad de acceso a dispositivos móviles.....	31
GRAFICO N° 10: Tipo de apoyo adicional necesario para utilizar una app matemática.....	32

INTRODUCCIÓN

En la era digital actual, el diseño de aplicaciones móviles ha emergido como un recurso invaluable en la educación, transformando la manera en que los estudiantes interactúan y aprenden.

Dentro de este contexto, el diseño centrado en el usuario (UX/UI) se erige como un elemento crucial para garantizar experiencias de aprendizaje efectivas y atractivas. Este trabajo se enfoca en la convergencia de dos aspectos fundamentales: el diseño UX/UI y la enseñanza de la factorización algebraica en estudiantes de secundaria. La factorización algebraica, siendo un tema crucial, pero a menudo desafiante en el currículo de matemáticas, requiere de enfoques innovadores para mejorar su comprensión y dominio por parte de los estudiantes.

La presente monografía se adentra en la exploración y análisis de cómo el diseño UX/UI puede potenciar la enseñanza de la factorización algebraica a través de una aplicación móvil específicamente diseñada para este propósito. Además de abordar los fundamentos del diseño UX/UI, examinaremos en detalle los desafíos que enfrentan los estudiantes al aprender factorización algebraica y cómo una aplicación móvil bien diseñada puede ofrecer soluciones efectivas para superar estas dificultades.

A lo largo de este trabajo, se destacará la importancia de un enfoque centrado en el usuario y se presentará un prototipo inicial de la aplicación móvil, marcando el inicio de un camino hacia una enseñanza de las matemáticas más accesible, intuitiva y efectiva.

1. Antecedentes

En la era digital actual, el uso de la tecnología en la educación se ha convertido en un elemento crucial para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en todo el mundo. Investigadores y educadores han reconocido la importancia de integrar herramientas tecnológicas en el aula para abordar los desafíos que enfrentan los estudiantes al aprender conceptos matemáticos complejos, como la factorización algebraica.

La tecnología ha demostrado ser una herramienta valiosa para fortalecer la comprensión de conceptos matemáticos y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes, el uso de aplicaciones y software educativos puede proporcionar a los estudiantes oportunidades de aprendizaje más interactivas y personalizadas, lo que les permite explorar conceptos matemáticos de manera más dinámica y significativa.

En muchos países, se han implementado iniciativas para integrar la tecnología en la enseñanza de las matemáticas con resultados prometedores. Por ejemplo, Singapur ha sido reconocido por su enfoque innovador en la enseñanza de las matemáticas, donde el uso de tecnología, como aplicaciones móviles y plataformas en línea, se ha convertido en una parte integral del currículo escolar. Estudios han demostrado que esta integración de tecnología ha contribuido a mejorar el rendimiento de los estudiantes en matemáticas y a desarrollar habilidades cognitivas más sólidas.

En Finlandia, otro país líder en educación se ha puesto énfasis en el uso de tecnología para fomentar el aprendizaje activo y colaborativo en matemáticas. Mediante el uso de aplicaciones interactivas y plataformas de aprendizaje en línea, los estudiantes tienen la oportunidad de explorar conceptos matemáticos de manera más visual y experimental, lo que les ayuda a construir una comprensión más profunda y duradera de los temas.

A pesar de los avances en el uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas en varios países, aún existen desafíos significativos en su implementación efectiva.

Es fundamental que los educadores estén capacitados para utilizar estas herramientas de manera efectiva en el aula y que se proporcionen recursos adecuados para su integración en el currículo escolar. Además, es importante tener en cuenta las brechas digitales que pueden limitar el acceso equitativo a la tecnología entre los estudiantes, lo que requiere medidas adicionales para garantizar la inclusión y la equidad en la educación matemática.

El diseño gráfico y la usabilidad desempeñan un papel crucial en la efectividad de una aplicación móvil educativa. Un diseño visualmente atractivo, combinado con una interfaz de usuario

intuitiva y accesible, mejora la experiencia del usuario y facilita la comprensión de los conceptos presentados. Por lo tanto, centrar la investigación en el diseño gráfico y la usabilidad garantiza que la aplicación móvil sea efectiva y atractiva para los estudiantes, lo que maximiza su potencial para mejorar el aprendizaje de la factorización algebraica.

2. Justificación

El presente trabajo investigativo está justificado bajo los siguientes criterios fundamentales:

Implicaciones prácticas: La enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas, especialmente conceptos complejos como la factorización algebraica, presentan desafíos significativos para muchos estudiantes de secundaria. La falta de comprensión en este tema puede afectar su rendimiento académico y su confianza en sí mismos, respaldando así la necesidad de desarrollar herramientas educativas innovadoras que ayuden a superar estas dificultades y mejoren el aprendizaje de las matemáticas.

Es conveniente: Las aplicaciones móviles ofrecen un medio interactivo y accesible para el aprendizaje, que se adapta perfectamente al estilo de vida digital de los estudiantes de secundaria. Su uso en el ámbito educativo ha demostrado ser efectivo para mejorar la participación, la motivación y los resultados de aprendizaje de los estudiantes, con el diseño de una aplicación móvil educativa para la enseñanza de la factorización algebraica se capitaliza este potencial tecnológico enriqueciendo la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

A pesar de la abundancia de aplicaciones móviles educativas disponibles, existe un vacío en el mercado en lo que respecta a aplicaciones específicamente diseñadas para enseñar casos de factorización algebraica a estudiantes de secundaria. La investigación y desarrollo de una aplicación móvil centrada en este tema llenaría esta brecha, proporcionando a estudiantes y maestros una herramienta digital de alta calidad y relevancia pedagógica.

La investigación propuesta no solo tiene el potencial de mejorar el aprendizaje de la factorización algebraica, sino que también contribuirá al avance del conocimiento en el campo

de la educación matemática y el diseño de aplicaciones móviles educativas. Los hallazgos obtenidos pueden servir como referencia para futuras investigaciones en áreas similares y promover la innovación en el diseño y desarrollo de herramientas digitales para la educación.

3. Situación Problemática

Siendo que la integración de la tecnología en la educación ha transformado la forma en que los estudiantes interactúan y aprenden conceptos complejos, particularmente en el campo de las matemáticas. En este contexto, del presente trabajo investigativo se han detectado los siguientes problemas:

- La factorización algebraica, un área central del currículo de matemáticas de secundaria, presenta desafíos específicos que pueden abordarse mediante un enfoque cuidadoso en el diseño gráfico de una aplicación móvil. La representación visual de los conceptos de factorización, la navegación intuitiva y la retroalimentación visual son características clave que pueden mejorar la comprensión y la retención de la información por parte de los estudiantes.
- Aunque existen algunas aplicaciones móviles disponibles para la enseñanza de matemáticas, muchas de ellas carecen de un diseño gráfico sólido y una experiencia de usuario bien diseñada. La falta de atención al diseño estético y la usabilidad puede obstaculizar el aprendizaje efectivo de los estudiantes y reducir la efectividad de la aplicación como herramienta educativa.
- Falta de enfoque en la adaptación de las aplicaciones móviles educativas al contexto educativo boliviano: A menudo, las aplicaciones móviles educativas disponibles están diseñadas pensando en contextos educativos diferentes al de Bolivia, lo que puede resultar en un desajuste con los objetivos curriculares y las necesidades específicas de los estudiantes bolivianos.

Es fundamental investigar y desarrollar estrategias para adaptar estas aplicaciones al contexto educativo local, garantizando así su relevancia y efectividad en las aulas bolivianas.

4. Formulación del problema de Investigación

¿Puede el diseño de interfaz de aplicación móvil optimizar la comprensión y rendimiento efectivo de las matemáticas, específicamente la enseñanza de factorización algebraica a estudiantes de secundaria?

5. Objetivo General

Diseñar la interfaz (UX/UI), de la aplicación móvil de enseñanza de matemática- factorización algebraica de modo que la curva de aprendizaje se optimice en los estudiantes de secundaria.

5.1. Objetivos Específicos

- Establecer los principios de usabilidad y de diseño adecuados para la creación de aplicación móvil en el ámbito educativo.
- Definir los métodos, técnicas e instrumentos a aplicarse en el presente trabajo investigativo.
- Desarrollar un prototipo inicial de la aplicación móvil.

6. Diseño Metodológico

6.1. Tipo de Investigación

La investigación tendrá un enfoque: **Mixto**, y será de tipo **Descriptivo**: Se utilizaría la investigación descriptiva para describir y comprender en detalle las características y preferencias específicas de los estudiantes en relación con el diseño gráfico y la usabilidad de la aplicación móvil. Esto implicaría recopilar datos detallados sobre las opiniones, percepciones y comportamientos de los estudiantes a través de encuestas, entrevistas y observaciones.

La investigación tendrá un enfoque **Mixto**: Una investigación mixta combinaría elementos cualitativos y cuantitativos para obtener una comprensión más completa del fenómeno estudiado. Por ejemplo, se podrían realizar entrevistas en profundidad para explorar las percepciones en detalle, y luego se podrían utilizar encuestas para validar y cuantificar ciertos hallazgos. Esta combinación permitiría una triangulación de datos, fortaleciendo la validez y la fiabilidad de los resultados.

Investigación Aplicada: Además, la investigación tendría un enfoque aplicado, ya que el objetivo es diseñar una aplicación móvil educativa que tenga un impacto positivo en el aprendizaje de la factorización algebraica entre los estudiantes de secundaria. Por lo tanto, los resultados de la investigación se aplicarían directamente en el diseño y desarrollo de la aplicación, con el fin de asegurar su utilidad y efectividad en el contexto educativo.

6.2. Métodos

Existen varios métodos de investigación que pueden ser útiles para llevar a cabo el estudio, entre los métodos a utilizar podemos mencionar:

Sistémico: Se utilizará para comprender cómo las aplicaciones móviles educativas se integran en el sistema educativo existente y cómo interactúan con otros elementos del sistema, como el currículo escolar y las metodologías de enseñanza.

Inducción y Deducción: La inducción podría aplicarse para derivar conclusiones generales sobre el impacto de las aplicaciones móviles educativas en el aprendizaje de la factorización algebraica, basándose en observaciones específicas y datos recopilados. Por otro lado, la deducción podría emplearse para determinar cómo el diseño de estas aplicaciones afecta el proceso de aprendizaje.

Análisis y Síntesis: El análisis se puede aplicar para descomponer y examinar en detalle las características y componentes de las aplicaciones móviles educativas existentes y los estudios relacionados. La síntesis, por otro lado, podría utilizarse para integrar la información recopilada

en un marco coherente y generar conclusiones sobre cómo mejorar el diseño de la aplicación móvil educativa para la factorización algebraica.

6.3. Técnicas

El diseño de una aplicación móvil educativa para la enseñanza de la factorización algebraica representa un paso importante en la mejora del aprendizaje de las matemáticas entre los estudiantes de secundaria, para garantizar el éxito y la efectividad de esta aplicación, es fundamental comprender las necesidades, preferencias y experiencias de los usuarios potenciales, por lo que justifica las siguientes técnicas de investigación:

- **Entrevista:** Entrevistas en profundidad y grupos focales con estudiantes de secundaria y educadores para explorar sus necesidades, preferencias y experiencias con respecto al diseño de la aplicación móvil y la enseñanza de la factorización algebraica.
- **Encuesta:** Encuestas y cuestionarios para recopilar datos cuantitativos sobre la efectividad percibida de las aplicaciones móviles existentes, así como las características y funcionalidades preferidas por los usuarios.

6.4. Instrumentos

- **Cuestionarios.**
Para recopilar datos cuantitativos sobre las preferencias de diseño, usabilidad y características deseadas en la aplicación móvil. Los cuestionarios serán distribuidos tanto a estudiantes como a profesores de matemática para obtener una variedad de perspectivas.
- **Guía de entrevista estructurada.**
Para explorar en profundidad las opiniones, experiencias y necesidades de los participantes con respecto al diseño y uso de aplicaciones móviles educativas. Las

entrevistas proporcionarían información detallada y contextos específicos que pueden ser valiosos para el desarrollo de la aplicación.

6.5. Población y Muestra

La población bajo estudio para esta monografía comprende a los estudiantes de nivel secundario que actualmente están inmersos en el proceso de aprendizaje de la factorización algebraica, así como a los profesores de matemáticas que poseen un conocimiento profundo sobre las dificultades y desafíos que enfrentan sus alumnos en este ámbito académico.

En este contexto, la muestra utilizada para llevar a cabo esta investigación está conformada por un total de 130 estudiantes que participaron completando las encuestas diseñadas para este propósito.

Además, se incluyen dos profesores de matemáticas que brindaron su invaluable aporte a través de entrevistas, proporcionando una perspectiva más profunda sobre las necesidades y los obstáculos en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la factorización algebraica.

Es importante destacar que estos profesores, además de contribuir con su testimonio, colaboraron en la recolección de datos al facilitar la aplicación de las encuestas a sus estudiantes, enriqueciendo así el alcance y la validez de los resultados obtenidos.

CAPITULO I

MARCO TEORICO Y CONTEXTUAL

1.1. MARCO TEÓRICO

1.1.1. Teoría del Aprendizaje Significativo

La Teoría del Aprendizaje Significativo, propuesta por David Ausubel, es fundamental en el ámbito educativo. Ausubel sostiene que el aprendizaje es más efectivo cuando los nuevos conocimientos se relacionan de manera significativa con la estructura cognitiva existente del estudiante, es decir, cuando se integran con conceptos previamente comprendidos y relevantes para el individuo (Ausubel, 1997).

Esta teoría destaca la importancia de la organización y la estructura del conocimiento en el proceso de aprendizaje. Según Ausubel, el aprendizaje significativo se produce cuando los nuevos conceptos se relacionan de manera no arbitraria y sustancial con la estructura cognitiva del estudiante, lo que facilita su retención y comprensión a largo plazo.

En el contexto de la enseñanza de la factorización algebraica, aplicar la Teoría del Aprendizaje Significativo implica diseñar actividades y materiales educativos que permitan a los estudiantes conectar los nuevos conceptos con su conocimiento previo de álgebra y matemáticas. Al presentar los conceptos de manera relevante y comprensible para los estudiantes, se promueve la construcción de significado y la internalización de los nuevos conocimientos.

Según Serrano (1990), aprender significativamente “consiste en la comprensión, elaboración, asimilación e integración a uno mismo de lo que se aprende”.

Por lo tanto, al diseñar una aplicación móvil educativa para la enseñanza de la factorización algebraica, es fundamental aplicar los principios de la Teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel para maximizar la efectividad del aprendizaje y la comprensión de los estudiantes.

1.1.2. Teoría del Aprendizaje Socio constructivista

El socio constructivismo, propuesto principalmente por Lev Vygotsky (1978), sostiene que el aprendizaje es un proceso social en el que los individuos construyen su conocimiento a través de la interacción con otros y con su entorno. Esta teoría enfatiza la importancia de la colaboración, el diálogo y la participación del estudiante en la construcción de su propio conocimiento.

Según Gutiérrez (1984), “Piaget afirma que no todas las estructuras están presentes en todos los niveles de desarrollo intelectual del individuo, sino que se van construyendo progresivamente, dependientes de las posibilidades operativas de los sujetos”.

En el contexto de la monografía sobre la enseñanza de la factorización algebraica a través de una aplicación móvil educativa, el socio constructivismo proporciona una base teórica sólida. La aplicación móvil puede facilitar el aprendizaje activo y colaborativo al ofrecer actividades interactivas, discusiones en grupo y herramientas de colaboración en línea. Los estudiantes pueden trabajar juntos para resolver problemas, discutir conceptos y compartir sus ideas, lo que les permite construir su comprensión de la factorización algebraica de manera colectiva.

Además, el socio constructivismo resalta la importancia del andamiaje, que implica la guía y el apoyo proporcionado por el instructor o la aplicación para ayudar a los estudiantes a avanzar en su comprensión. La aplicación móvil puede ofrecer retroalimentación inmediata y adaptativa, así como recursos adicionales como tutoriales y ejemplos, para apoyar el aprendizaje de los estudiantes a medida que progresan en su dominio de la factorización algebraica.

1.2. MARCO CONCEPTUAL

1.2.1. Usabilidad y diseño de interfaces

La usabilidad y el diseño de interfaces son aspectos fundamentales en el desarrollo de aplicaciones móviles educativas. Nielsen (1993) define la usabilidad como la medida en que un sistema puede ser utilizado por los usuarios para alcanzar sus objetivos de manera efectiva,

eficiente y satisfactoria. En el contexto de la enseñanza de matemáticas, una interfaz de usuario bien diseñada puede facilitar la navegación y la comprensión de los conceptos de factorización algebraica por parte de los estudiantes de secundaria.

La teoría de la percepción y la cognición visual, desarrollada por Gestalt, proporciona principios fundamentales para el diseño gráfico, como la ley de la proximidad y la ley de la similitud, que ayudan a organizar la información de manera coherente y comprensible para los usuarios.

La aplicación de estos principios en el diseño de la interfaz de la aplicación móvil puede mejorar la experiencia del usuario y facilitar el aprendizaje de la factorización algebraica.

1.2.2. Principios de Usabilidad en Aplicaciones Educativas

La importancia de la usabilidad en el diseño de aplicaciones móviles educativas ha sido destacada por varios expertos en el campo del diseño de interfaces y la experiencia de usuario. Autores como Steve Krug (2000), en su libro "Don't Make Me Think", enfatizan la necesidad de crear interfaces que sean intuitivas y fáciles de entender para los usuarios, minimizando la carga cognitiva y permitiendo una navegación fluida por el sistema.

Por otro lado, Donald A. Norman (2013), en su obra "The Design of Everyday Things", aborda el concepto de usabilidad desde la perspectiva de la psicología cognitiva y el diseño centrado en el usuario. Norman argumenta que los sistemas deben proporcionar retroalimentación clara y visible al usuario sobre el estado y la disponibilidad de las acciones que pueden realizar, lo que contribuye a una experiencia de usuario satisfactoria.

Además, Jakob Nielsen (1993), conocido por sus investigaciones sobre usabilidad en la web, ha desarrollado principios y pautas específicas para el diseño de interfaces digitales que priorizan la usabilidad. En su libro "Usability Engineering", Nielsen ofrece recomendaciones prácticas para mejorar la usabilidad de los productos digitales, incluidas las aplicaciones móviles educativas.

Diseño Centrado en el Usuario

El diseño centrado en el usuario es un enfoque que se enfoca en las necesidades, preferencias y habilidades de los usuarios al diseñar productos y sistemas. Según Norman, "El diseño centrado en el usuario (DCU) es un enfoque de diseño de sistemas interactivos que tiene en cuenta las necesidades, deseos y limitaciones de los usuarios finales durante todo el proceso de diseño" (Norman, 2013).

En el contexto de una aplicación móvil educativa para la enseñanza de la factorización algebraica, el diseño centrado en el usuario implica comprender las características y habilidades de los estudiantes de secundaria, así como sus preferencias y estilos de aprendizaje.

Esto permite diseñar una interfaz y experiencia de usuario que sea intuitiva y adaptada a las necesidades específicas de los estudiantes, lo que mejora su compromiso y comprensión del contenido. Según Nielsen, "El diseño centrado en el usuario implica comprender las necesidades y habilidades del usuario en cada etapa del proceso de diseño y desarrollo del producto" (Nielsen, 1993).

Diseño Visual y Atractivo Estético

El diseño visual y el atractivo estético son elementos clave en la usabilidad y efectividad de una aplicación móvil educativa. Según Norman, "El diseño visual desempeña un papel fundamental en la usabilidad de un producto, ya que afecta la capacidad del usuario para entender, aprender y usar la interfaz de manera efectiva" (Norman, 2013).

En el contexto de la enseñanza de la factorización algebraica, un diseño visual claro y organizado puede ayudar a los estudiantes a comprender y asimilar mejor los conceptos matemáticos complejos. Además, según Tufte, "Los elementos visuales, como gráficos y diagramas, pueden mejorar la comprensión de la información al permitir que los usuarios vean patrones y relaciones de manera más clara y rápida" (Tufte, 2001).

Por lo tanto, un diseño visual atractivo y estéticamente agradable puede captar la atención de los estudiantes y mantener su compromiso con la aplicación, lo que potencialmente mejora la experiencia de aprendizaje.

1.2.3. Tecnología en la educación

El uso de la tecnología en la educación ha sido objeto de investigación durante décadas. La teoría de la mediación tecnológica, propuesta por Salomon (1981), sugiere que la tecnología puede actuar como un medio para facilitar la comprensión y el aprendizaje, siempre y cuando se integre de manera adecuada en el entorno educativo.

En el contexto de la enseñanza de matemáticas, las aplicaciones móviles pueden proporcionar una variedad de recursos y actividades interactivas, que complementan la instrucción en el aula y permiten a los estudiantes explorar conceptos de factorización algebraica, de manera más dinámica y personalizada.

La teoría del aprendizaje mediado por la tecnología, desarrollada por Clark (1983), enfatiza la importancia de diseñar entornos de aprendizaje que aprovechen al máximo las capacidades tecnológicas para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Esta teoría respalda la utilización de aplicaciones móviles educativas como herramientas efectivas para la enseñanza de la factorización algebraica, siempre y cuando se integren de manera coherente con la instrucción en el aula y se adapten a las necesidades específicas de los estudiantes de secundaria.

1.2.4. Aplicaciones móviles educativas

El diseño de aplicaciones móviles educativas ha experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, impulsado por avances en la tecnología móvil y la creciente demanda de herramientas digitales en el ámbito educativo. La investigación en este campo ha demostrado el potencial de las aplicaciones móviles para mejorar la motivación, el compromiso y el

rendimiento académico de los estudiantes (Liu & Wang, 2009). Sin embargo, se requiere un enfoque cuidadoso en el diseño y la implementación de estas aplicaciones para garantizar su efectividad y utilidad en el contexto educativo.

El diseño de aplicaciones móviles educativas para la enseñanza de la factorización algebraica debe tener en cuenta los principios de usabilidad, diseño de interfaces y teorías del aprendizaje mencionadas anteriormente, con el objetivo de proporcionar una experiencia de usuario enriquecedora y efectiva que facilite el aprendizaje de los estudiantes de secundaria.

Interactividad y Aprendizaje Activo

Las aplicaciones móviles educativas ofrecen oportunidades para el aprendizaje activo y la interactividad, lo que es especialmente beneficioso en la enseñanza de conceptos matemáticos complejos como la factorización algebraica.

Estas aplicaciones pueden ofrecer actividades prácticas y simulaciones interactivas que permiten a los estudiantes explorar y experimentar con los conceptos de factorización de manera práctica y significativa. Por ejemplo, una aplicación móvil puede incluir juegos, rompecabezas o actividades de arrastrar y soltar que desafíen a los estudiantes a aplicar los principios de la factorización algebraica de manera práctica y divertida.

Personalización y Adaptabilidad

Una ventaja clave de las aplicaciones móviles educativas es su capacidad para adaptarse a las necesidades y preferencias individuales de los estudiantes.

Estas aplicaciones pueden ofrecer contenido y actividades personalizadas que se ajusten al nivel de habilidad y al ritmo de aprendizaje de cada estudiante. Por ejemplo, una aplicación móvil puede proporcionar ejercicios de factorización algebraica con diferentes niveles de dificultad y ofrecer retroalimentación inmediata y adaptativa para ayudar a los estudiantes a fortalecer sus habilidades en áreas específicas donde tienen dificultades. Esto promueve un aprendizaje

individualizado que se adapta a las fortalezas y debilidades de cada estudiante, lo que mejora su comprensión y retención de los conceptos matemáticos.

Acceso a Recursos y Herramientas de Aprendizaje

Las aplicaciones móviles educativas pueden proporcionar a los estudiantes acceso a una amplia variedad de recursos y herramientas de aprendizaje que complementan la instrucción en el aula y fomentan un aprendizaje autónomo y autodirigido.

Estas aplicaciones pueden incluir tutoriales, videos instructivos, ejercicios interactivos, flashcards y otros recursos educativos que ayuden a los estudiantes a explorar y practicar los conceptos de factorización algebraica de manera independiente. Además, las aplicaciones móviles pueden integrar herramientas útiles como calculadoras matemáticas, gráficos interactivos y notas digitales que faciliten el estudio y la resolución de problemas relacionados con la factorización algebraica.

Retroalimentación Inmediata y Seguimiento del Progreso

Una característica importante de las aplicaciones móviles educativas es su capacidad para proporcionar retroalimentación inmediata y seguimiento del progreso del estudiante. Estas aplicaciones pueden ofrecer retroalimentación inmediata sobre las respuestas de los estudiantes a los ejercicios de factorización algebraica, ayudándoles a corregir errores y mejorar su comprensión de los conceptos.

Además, las aplicaciones móviles pueden realizar un seguimiento del progreso del estudiante a lo largo del tiempo, registrando su desempeño en diferentes actividades y proporcionando informes detallados sobre su rendimiento y áreas de mejora. Esto permite a los estudiantes y profesores monitorear el progreso del aprendizaje y realizar ajustes según sea necesario para garantizar el éxito académico.

Colaboración y Comunidad de Aprendizaje

Las aplicaciones móviles educativas pueden facilitar la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes, lo que fomenta un ambiente de aprendizaje colaborativo y una comunidad de aprendizaje. Estas aplicaciones pueden incluir características sociales, como foros de discusión, grupos de estudio y herramientas de colaboración en línea que permitan a los estudiantes compartir ideas, resolver problemas juntos y aprender unos de otros.

Además, las aplicaciones móviles pueden conectar a los estudiantes con recursos y expertos externos, ampliando así sus oportunidades de aprendizaje y enriqueciendo su experiencia educativa.

Accesibilidad y Flexibilidad

Las aplicaciones móviles educativas ofrecen una mayor accesibilidad y flexibilidad en comparación con otros medios de aprendizaje, ya que permiten a los estudiantes acceder al contenido educativo en cualquier momento y lugar a través de sus dispositivos móviles. Esto es especialmente beneficioso para los estudiantes que tienen horarios ocupados o que no tienen acceso a recursos educativos tradicionales.

Las aplicaciones móviles pueden ser utilizadas tanto en el aula como fuera de ella, permitiendo a los estudiantes estudiar y practicar los conceptos de factorización algebraica en su propio tiempo y ritmo.

Estas características de las aplicaciones móviles educativas respaldan la temática de la monografía al proporcionar una plataforma efectiva para la enseñanza y el aprendizaje de la factorización algebraica a estudiantes de secundaria. Al integrar estas características en el diseño y desarrollo de la aplicación móvil, se puede mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y facilitar su comprensión y dominio de los conceptos matemáticos involucrados en la factorización algebraica.

1.2.5. Diseño de interfaces

El diseño de interfaces es un campo multidisciplinario que se encarga de crear interacciones efectivas entre los usuarios y los sistemas informáticos a través del diseño de interfaces gráficas intuitivas y funcionales. Esta disciplina abarca una amplia gama de aspectos, que van desde la disposición visual de los elementos en la pantalla hasta la arquitectura de la información y la experiencia de usuario.

Alan Cooper (2007), uno de los pioneros en el campo del diseño de interfaces, define este proceso como la creación de "un diálogo efectivo y satisfactorio entre las personas y las máquinas". En su libro "About Face: The Essentials of Interaction Design", Cooper enfatiza la importancia de comprender las necesidades y expectativas de los usuarios para diseñar interfaces que sean fáciles de entender, utilizar y disfrutar.

Además, Donald Norman, autor de "The Design of Everyday Things", destaca la importancia del diseño centrado en el usuario y la experiencia de usuario. Norman argumenta que el diseño de interfaces debe ser intuitivo y orientado a las necesidades del usuario, minimizando la carga cognitiva y maximizando la satisfacción del usuario.

En el contexto del diseño de interfaces, también es crucial considerar los principios de usabilidad y accesibilidad. Jakob Nielsen, un experto en usabilidad, ha desarrollado principios como la visibilidad del estado del sistema, la concordancia entre el sistema y el mundo real, y la flexibilidad y eficiencia de uso. Estos principios son fundamentales para garantizar que las interfaces sean intuitivas y fáciles de usar para una amplia gama de usuarios.

1.2.6. Experiencia de usuario (UX)

La Experiencia de Usuario (UX) es un campo fundamental en el diseño de interfaces y aplicaciones digitales que se enfoca en cómo los usuarios perciben, interactúan y se sienten al utilizar un producto o servicio. La UX se centra en aspectos como la usabilidad, la accesibilidad, la estética y la satisfacción del usuario durante su interacción con un sistema digital.

Uno de los principales autores que ha contribuido al desarrollo del concepto de Experiencia de Usuario es Don Norman, cuyo libro "The Design of Everyday Things" ha sido influyente en el campo del diseño centrado en el usuario. Norman enfatiza la importancia de diseñar productos que sean intuitivos y fáciles de usar, destacando la necesidad de comprender las necesidades y expectativas de los usuarios.

Otro autor destacado en el campo de la Experiencia de Usuario es Jakob Nielsen, conocido por su trabajo en usabilidad y diseño de sitios web. Nielsen ha desarrollado principios y pautas de usabilidad que ayudan a los diseñadores a crear interfaces más efectivas y amigables para el usuario. Su enfoque se centra en aspectos como la eficiencia del sistema, la facilidad de aprendizaje y la satisfacción del usuario.

En el ámbito de la Experiencia de Usuario, también es relevante el trabajo de Steve Krug, autor de "Don't Make Me Think", quien aboga por el diseño simple e intuitivo que permite a los usuarios interactuar con un producto de manera natural, sin tener que pensar demasiado. Además, Jesse James Garrett ha popularizado el concepto de "The Elements of User Experience", un marco que describe los componentes que influyen en la Experiencia de Usuario, desde la estrategia y el alcance del proyecto hasta los detalles de diseño y la interacción del usuario.

1.2.7. Interface de usuario (UI)

La Interface de Usuario (UI) es un componente esencial en el diseño de sistemas digitales que se enfoca en la presentación y la interacción visual entre el usuario y el producto o servicio. La UI abarca elementos como diseño visual, disposición de elementos, tipografía, colores, iconografía y otros aspectos que afectan la apariencia y la experiencia del usuario al interactuar con un sistema digital.

Uno de los autores influyentes en el campo del diseño de Interface de Usuario es Alan Cooper, conocido por su libro "About Face: The Essentials of Interaction Design". Cooper ha

desarrollado conceptos clave en el diseño de UI, como el diseño centrado en el usuario y la importancia de entender las necesidades y metas del usuario al diseñar interfaces digitales.

Otro autor relevante en el ámbito de la Interfaz de Usuario es Don Norman, quien también ha contribuido al desarrollo de principios de diseño centrado en el usuario. En su libro "The Design of Everyday Things", Norman aborda la importancia de diseñar interfaces que sean intuitivas y fáciles de usar, enfatizando la importancia de la retroalimentación y la visibilidad de los controles.

En el campo de la Interfaz de Usuario, también es destacable el trabajo de Jakob Nielsen, quien ha investigado ampliamente la usabilidad y el diseño de interfaces web. Nielsen ha desarrollado pautas y principios de diseño que ayudan a los diseñadores a crear interfaces más efectivas y amigables para el usuario, centrándose en aspectos como la eficiencia, la facilidad de aprendizaje y la satisfacción del usuario.

Además, Bill Buxton, en su libro "Sketching User Experiences", promueve la importancia del diseño iterativo y la experimentación en el proceso de diseño de interfaces. Buxton destaca la necesidad de prototipar y probar ideas de diseño para comprender mejor las necesidades del usuario y crear interfaces más efectivas.

1.2.8. Principios de Diseño

Los Principios de Diseño son fundamentales para crear productos y experiencias que sean visualmente atractivos, funcionales y efectivos para los usuarios. Estos principios guían la toma de decisiones de los diseñadores en cuanto a la disposición de elementos, la tipografía, el color, la jerarquía visual y otros aspectos clave del diseño.

Uno de los autores destacados en el campo de los Principios de Diseño es Dieter Rams, reconocido por su trabajo en el diseño de productos para Braun y sus "Diez Principios del Buen Diseño". Rams aboga por la claridad, la honestidad, la durabilidad y la sostenibilidad en el diseño, principios que han influido en el diseño de productos y experiencias digitales.

En el ámbito del diseño web y de interfaces, Steve Krug es conocido por su libro "Don't Make Me Think", donde presenta el principio de "la usabilidad como principio clave del diseño". Krug enfatiza la importancia de crear interfaces que sean intuitivas y fáciles de entender para los usuarios, minimizando la carga cognitiva y permitiendo que los usuarios naveguen sin esfuerzo por el sistema.

Otro autor relevante es Donald A. Norman, quien en su libro "The Design of Everyday Things" introduce el concepto de "afordancia", que se refiere a las características físicas o funcionales de un objeto que sugieren cómo se debe utilizar. Norman aborda la importancia de diseñar productos con afordancias claras que guíen al usuario en su interacción con el producto.

En el ámbito del diseño visual, Robin Williams, en su libro "The Non-Designer's Design Book", presenta principios básicos de diseño visual, como la alineación, la repetición, la proximidad y la contraste.

Estos principios ayudan a los diseñadores a crear composiciones visuales efectivas y agradables a la vista, tanto en el diseño de interfaces digitales como en otros medios visuales.

Además, el diseñador de experiencia de usuario (UX) Don Norman ha formulado el principio de "Visibilidad de los Sistemas", que establece que los sistemas deben proporcionar retroalimentación clara y visible al usuario sobre el estado y la disponibilidad de las acciones que pueden realizar.

1.3. MARCO CONTEXTUAL

1.3.1. La enseñanza de las matemáticas: Nivel Secundario

Dentro del marco del sistema educativo de nuestro país, el currículo de matemáticas para la educación secundaria está cuidadosamente diseñado para proporcionar a los estudiantes una base sólida en conceptos matemáticos fundamentales.

En lo que respecta a la factorización algebraica, el currículo abarca la comprensión de diversas técnicas, tales como la extracción de factores comunes, el empleo de identidades algebraicas, la factorización por agrupación, el uso de la fórmula cuadrática y otras técnicas relacionadas.

El currículo de matemáticas para la educación secundaria se enfoca no solo en impartir conocimientos teóricos, sino también en desarrollar habilidades prácticas y fomentar la resolución de problemas. En este sentido, la enseñanza de la factorización algebraica persigue no solo que los estudiantes comprendan los conceptos subyacentes de esta área, sino también que puedan aplicar estas técnicas para resolver una amplia gama de problemas matemáticos y situaciones del mundo real.

Es de vital importancia resaltar que los planes y programas educativos, especialmente en el tercer nivel de secundaria, incorporan el tema de la factorización. Por consiguiente, nuestra recomendación y objetivo en la presente monografía es avanzar en la forma de enseñar, integrando la tecnología de manera efectiva en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

La creciente disponibilidad de recursos tecnológicos, como las aplicaciones móviles educativas, brinda nuevas oportunidades para mejorar la comprensión y el compromiso de los estudiantes con la factorización algebraica. Esta integración de la tecnología complementa la instrucción en el aula y promueve un aprendizaje más interactivo y personalizado.

1.3.2. La enseñanza de factorización algebraica

La enseñanza de la factorización algebraica en el nivel secundario se presenta como un pilar imprescindible en el desarrollo académico de los estudiantes del nivel secundario. Este proceso, que implica la descomposición de expresiones algebraicas en términos más simples, adquiere una relevancia significativa en el plan de estudios matemático.

Al dominar la factorización, los alumnos no solo fortalecen sus habilidades de manipulación algebraica, sino que también establecen las bases para comprender conceptos más avanzados en

álgebra y otras ramas de las matemáticas, aspecto crucial en un entorno educativo donde el dominio de estas materias es fundamental.

Esta etapa no solo representa un ejercicio de destreza matemática, sino que también se convierte en un paso esencial en la preparación de los estudiantes para enfrentar los desafíos académicos futuros, otorgándoles una base sólida para su crecimiento intelectual y su éxito en el ámbito educativo, en consonancia con las exigencias y particularidades del sistema educativo boliviano y latinoamericano en general.

GRAFICO N° 1: Contenido de matemática del tercer año de secundaria

CONTENIDOS DEL TERCER AÑO DE ESCOLARIDAD

PRIMER TRIMESTRE	SEGUNDO TRIMESTRE	TERCER TRIMESTRE
<p>ECUACIONES APLICADAS AL CONTEXTO Y LA TECNOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Términos semejantes y su relación con la producción • Operaciones con expresiones algebraicas • Resolución de ecuaciones de primer grado • Resolución de problemas del contexto con ecuaciones de primer grado <p>PRODUCTOS Y COCIENTES NOTABLES APLICADOS AL DESARROLLO DE LA TECNOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Productos notables (identidades algebraicas) • Cocientes notables • Triángulo de Pascal • Deducción del binomio a la n-ésima potencia • Relación de los productos y cocientes notables en la geometría y su aplicación en el contexto <p>FACTORIZACIÓN DE LAS EXPRESIONES ALGEBRAICAS EN PROCESOS PRODUCTIVOS</p> <p>Casos de factorización</p> <ul style="list-style-type: none"> • Factor común • Factor común por agrupación de términos • Método de identidades algebraicas • Factorización de Binomios <ul style="list-style-type: none"> - Diferencia de cuadrados - Suma y diferencia de cubos • Factorización de trinomios <ul style="list-style-type: none"> - Trinomio cuadrado perfecto - Trinomio de la forma: $x^2 + bx + c$ - Trinomio de la forma: $ax^2 + bx + c$ - Aspa simple • Trinomio por adición y sustracción 	<p>FACTORIZACIÓN DE EXPRESIONES ALGEBRAICAS EN PROCESOS PRODUCTIVOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Factorización de Polinomios (Ruffini) • Casos combinados de factorización • Interpretación geométrica y aplicación de la factorización <p>FRACCIONES ALGEBRAICAS Y SUS OPERACIONES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fracción algebraica • Equivalencia de fracciones algebraicas • Mínimo Común Múltiplo (M.C.M) • Máximo Común Divisor (M.C.D.) • Simplificación de fracciones • Operaciones básicas con fracciones algebraicas <ul style="list-style-type: none"> - Suma y resta - Multiplicación - División - Fracciones complejas • Operaciones combinadas • Descomposición de una fracción en fracciones simples • Problemas de aplicación con fracciones algebraicas 	<p>POTENCIACIÓN Y RADICACIÓN ALGEBRAICA EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoría de exponentes y sus propiedades • Reducción de expresiones algebraicas aplicando las diferentes propiedades de potenciación • Radicales (raíz de índice natural de una expresión algebraica) • Introducción de factores dentro del radical • Extracción de factores de un radical y transformación de radicales • Operaciones con radicales • Transformación de un radical doble en radicales simples • Racionalización • Resolución de problemas aplicados al contexto y la tecnología <p>ECUACIONES ALGEBRAICAS EN LA COMUNIDAD</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones lineales • Ecuaciones con coeficiente fraccionario • Ecuaciones fraccionarias • Ecuaciones literales • Ecuaciones de 2do grado con soluciones reales. • Resolución de problemas aplicados al contexto y la tecnología <p>LABORATORIO MATEMÁTICO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geogebra <ul style="list-style-type: none"> - Gráficas de ecuaciones • Taller de pensamiento lógico <ul style="list-style-type: none"> - Ajedrez III <ul style="list-style-type: none"> ◦ Nociones básicas de ajedrez ◦ Problemas de razonamiento (mate en tres, calcula la mejor jugada, etc.) • Sudoku

Fuente: Planes y programas de estudio – Nivel Secundaria 2024 – Ministerio de Educación

CAPITULO II DIAGNOSTICO

En la presente sección de diagnóstico, se llevará a cabo un análisis exhaustivo mediante la aplicación de entrevistas y encuestas dirigidas a estudiantes de nivel secundario y profesores de matemáticas. Este proceso tiene como objetivo principal identificar las necesidades, desafíos y expectativas tanto de los alumnos como de los docentes en relación con el proceso de enseñanza y aprendizaje de la factorización algebraica.

A través de este diagnóstico, se busca obtener una comprensión profunda de los problemas específicos que enfrentan los estudiantes al abordar este tema, así como de las estrategias pedagógicas utilizadas por los profesores para facilitar su comprensión. Los datos recopilados en esta etapa servirán como base fundamental para el diseño y desarrollo de la aplicación móvil destinada a mejorar la experiencia de aprendizaje de la factorización algebraica en el contexto educativo de nivel secundario.

2.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA

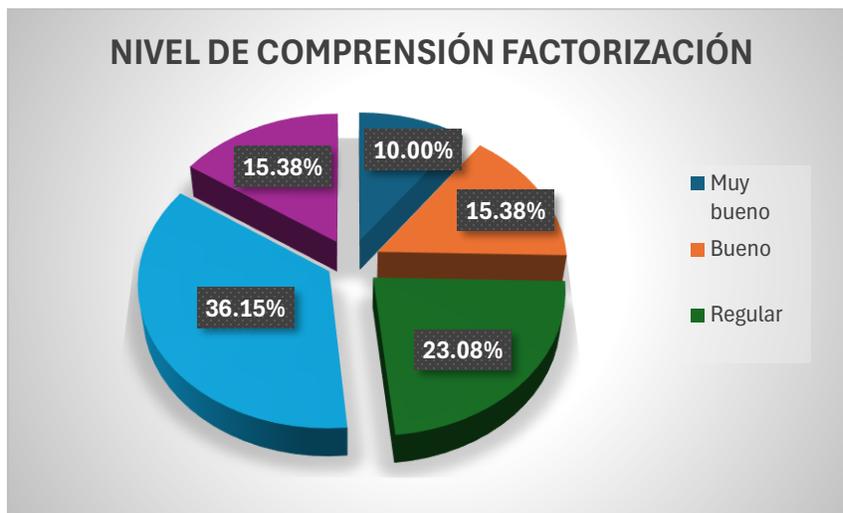
1. ¿Cómo calificarías tu nivel de comprensión en el tema de factorización algebraica?

CUADRO N° 1: Nivel de comprensión de factorización algebraica

Opciones	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual (%)
<i>Muy bueno</i>	8	6.15%
<i>Bueno</i>	20	15.38%
<i>Regular</i>	30	23.08%
<i>Malo</i>	52	40.00%
<i>Muy malo</i>	20	15.38%
TOTAL	130	100.00%

Fuente: *Elaboración propia*

GRAFICO N° 2: Nivel de comprensión de factorización algebraica



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación: La mayoría de los encuestados ve su comprensión en factorización algebraica como regular o mala (63.08%), lo que sugiere una proporción significativa de inseguridad en el tema. Solo el 21.53% considera tener un buen entendimiento, indicando una minoría cómoda con el tema. Sin embargo, el 15.38% califica su comprensión como "Muy mala", señalando dificultades considerables en el tema para algunos participantes.

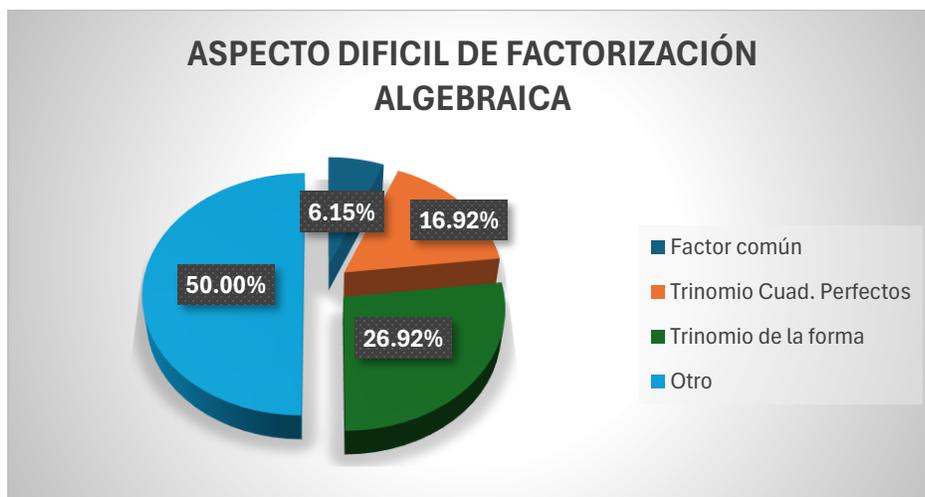
2. **¿Qué aspecto específico de la factorización algebraica te resulta más difícil de entender?**

CUADRO N° 2: Aspecto difícil de la factorización

Opciones	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual (%)
<i>Factor común</i>	8	6.15%
<i>Trinomio Cuad. Perfectos</i>	22	16.92%
<i>Trinomio de la forma</i>	35	26.92%
<i>Otro</i>	65	50.00%
TOTAL	130	100.00%

Fuente: *Elaboración propia*

GRAFICO N° 3: Aspecto difícil de la factorización



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación: El 50% de los encuestados encontró que "Otros casos de factorización" eran los más difíciles. Esto indica que hay diversos problemas relacionados con la factorización que son desafiantes. Solo el 6.15% seleccionó el factor común como difícil, sugiriendo que este concepto es más manejable para la mayoría. El trinomio cuadrado perfecto fue elegido por el 16.92%, mostrando cierta dificultad. El 26.92% seleccionó el trinomio de la forma, indicando que muchos estudiantes tienen problemas con este tipo de factorización.

3. ¿Cómo te sientes al resolver problemas de factorización algebraica?

CUADRO N° 3: Sentimiento al resolver problemas de factorización

Opciones	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual (%)
<i>Confundido</i>	57	43.85%
<i>Frustrado</i>	25	19.23%
<i>Seguro</i>	8	6.15%
<i>Aburrido</i>	15	11.54%
<i>Otro</i>	25	19.23%
TOTAL	130	100.00%

Fuente: *Elaboración propia*

GRÁFICO N° 4: Sentimiento al resolver problemas de factorización



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación: El 43.85% de los encuestados se sintió confundido al resolver problemas de factorización, mostrando que muchos encuentran este tema desafiante. Un 19.23% se sintió frustrado, reflejando el desaliento que algunos experimentan al enfrentar obstáculos en su aprendizaje. Solo el 6.15% se sintió seguro, indicando una minoría con una comprensión sólida. Un 11.54% se sintió aburrido, sugiriendo que algunos perciben el tema como monótono. El 19.23% seleccionó "Otro", mostrando una variedad de emociones adicionales.

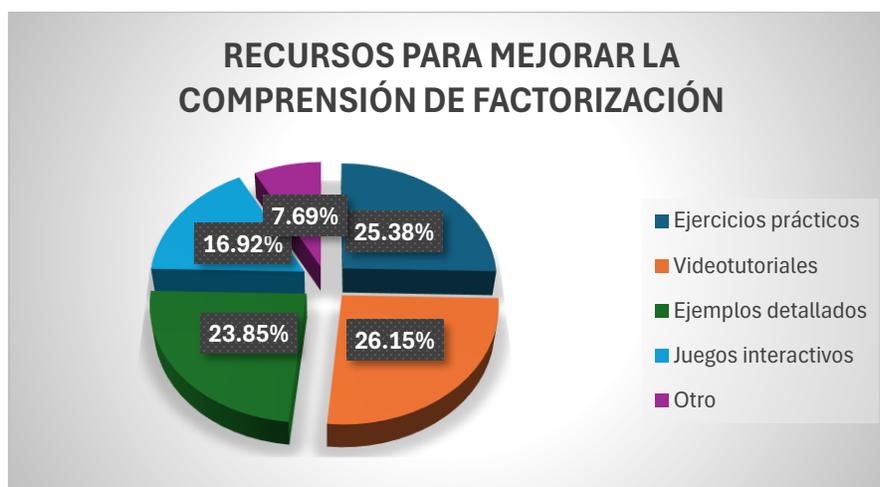
4. ¿Qué recursos o herramientas crees que podrían ayudarte a mejorar tu comprensión de la factorización algebraica?

CUADRO N° 4: Recursos que ayudarían a mejorar la comprensión de factorización

Opciones	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual (%)
<i>Ejercicios prácticos</i>	33	25.38%
<i>Videotutoriales</i>	34	26.15%
<i>Ejemplos detallados</i>	31	23.85%
<i>Juegos interactivos</i>	22	16.92%
<i>Otro</i>	10	7.69%
TOTAL	130	100.00%

Fuente: *Elaboración propia*

GRÁFICO N° 5: Recursos que ayudarían a mejorar la comprensión de factorización



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación: El 25.38% de los encuestados prefiere los ejercicios prácticos, que les permiten aplicar los conceptos teóricos en problemas concretos, reforzando así su comprensión. Un 26.15% prefiere los videotutoriales, que ofrecen una explicación visual de los conceptos. El 23.85% muestra interés en ejemplos detallados para una comprensión más profunda. Un 16.92% está interesado en juegos interactivos para hacer el aprendizaje más divertido. Un 7.69% seleccionó "Otro", sugiriendo interés en actividades como trabajo en grupo o virtual.

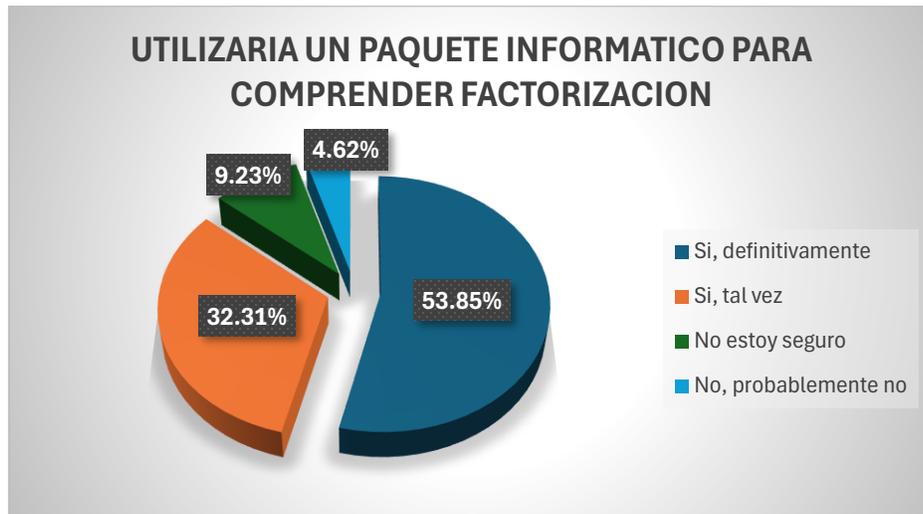
5. **¿Estarías interesado en utilizar un paquete informático o una aplicación móvil diseñada para ayudar a comprender y practicar la factorización algebraica?**

CUADRO N° 5: Interés de utilizar una app móvil para practicar factorización

Opciones	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual (%)
<i>Si, definitivamente</i>	70	53.85%
<i>Si, tal vez</i>	42	32.31%
<i>No estoy seguro</i>	12	9.23%
<i>No, probablemente no</i>	6	4.62%
TOTAL	130	100.00%

Fuente: *Elaboración propia*

GRÁFICO N° 6: Interés de utilizar una app móvil para practicar factorización



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación: Más del 50% de los encuestados (53.85%) mostraron un alto interés en usar un paquete informático o una aplicación móvil para aprender factorización algebraica, demostrando una fuerte disposición hacia la tecnología educativa. Un 32.31% está abierto a la idea, aunque no completamente seguro, mientras que un 9.23% expresó incertidumbre. Solo un 4.62% mostró poco interés, posiblemente debido a preferencias de aprendizaje o desconfianza en la tecnología.

6. ¿Qué características te gustaría que tuviera un paquete informático o aplicación móvil para aprender factorización algebraica?

CUADRO N° 6: Características necesarias en app móvil para aprender factorización

Opciones	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual (%)
<i>Interface fácil de usar</i>	35	26.92%
<i>Explicaciones paso a paso</i>	40	30.77%
<i>Ejercicios interactivos</i>	37	28.46%
<i>Diagnóstico de nivel de conocimiento</i>	13	10.00%
<i>Otros</i>	5	3.85%
TOTAL	130	100.00%

Fuente: *Elaboración propia*

GRÁFICO N° 7: Características necesarias en app móvil para aprender factorización



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación:

Un poco más del 25% de los encuestados (26.92%) considera importante una interfaz fácil de usar. Cerca del 30.77% expresó interés en explicaciones paso a paso. Un 28.46% mostró interés en ejercicios interactivos, y un 10.00% valora un diagnóstico de nivel de conocimiento. Un 3.85% mencionó otras características deseadas para la aplicación.

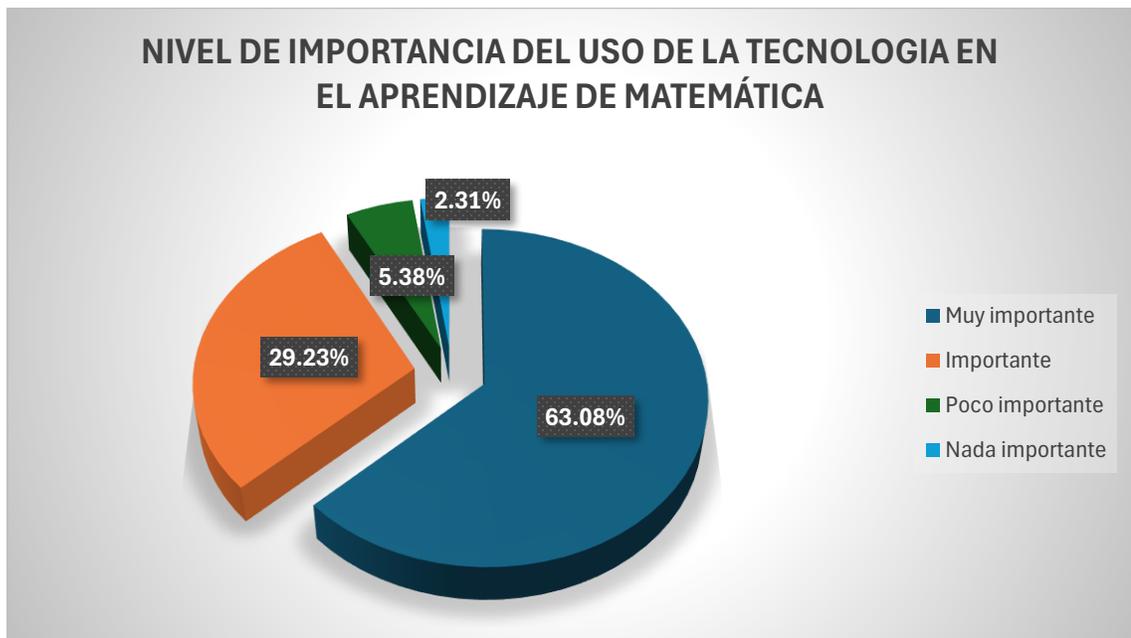
7. ¿Qué tan importante crees que es el uso de la tecnología en el aprendizaje de matemática?

CUADRO N° 7: Nivel de importancia del uso de la tecnología en matemática

Opciones	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual (%)
<i>Muy importante</i>	82	63.08%
<i>Importante</i>	38	29.23%
<i>Poco importante</i>	7	5.38%
<i>Nada importante</i>	3	2.31%
TOTAL	130	100.00%

Fuente: *Elaboración propia*

GRÁFICO N° 8: Nivel de importancia del uso de la tecnología en matemática



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación: La mayoría (63.08%) considera muy importante el uso de la tecnología en el aprendizaje de matemáticas. Un 29.23% lo valora como importante, aunque menos que el primer grupo. Un 5.38% lo considera poco importante, y un 2.31% no lo considera importante.

8. ¿Tienes acceso regular a dispositivos tecnológicos (computadora, tableta, teléfono móvil) en algún momento del día?

CUADRO N° 8: Regularidad de acceso a dispositivos móviles

Opciones	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual (%)
<i>Si</i>	130	100.00%
<i>No</i>	0	0.00%
TOTAL	130	100.00%

Fuente: *Elaboración propia*

GRÁFICO N° 9: Regularidad de acceso a dispositivos móviles



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación: Todos los encuestados (100%) indicaron tener acceso regular a dispositivos tecnológicos como computadoras, tabletas o teléfonos móviles en algún momento del día. Esto sugiere que la mayoría de los encuestados tienen acceso a la tecnología, lo que podría facilitar su participación en actividades educativas basadas en tecnología, como el uso de aplicaciones móviles o software educativo.

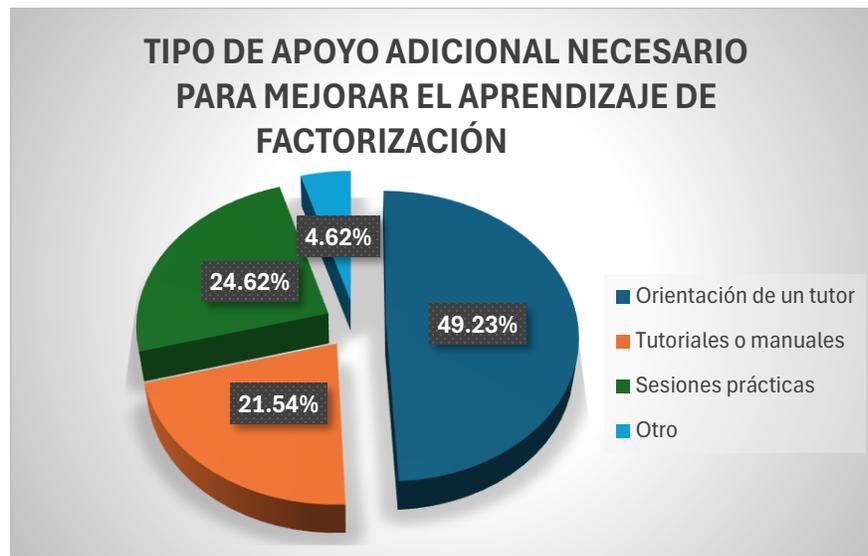
9. **¿Qué tipo de apoyo adicional crees que necesitarías para utilizar eficazmente un paquete informático o aplicación móvil para aprender factorización algebraica?**

CUADRO N° 9: Tipo de apoyo adicional necesario para utilizar una app matemática

Opciones	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Porcentual (%)
<i>Orientación de un tutor</i>	64	49.23%
<i>Tutoriales o manuales</i>	28	21.54%
<i>Sesiones prácticas</i>	32	24.62%
<i>Otro</i>	6	4.62%
TOTAL	130	100.00%

Fuente: *Elaboración propia*

GRÁFICO N° 10: Tipo de apoyo adicional necesario para utilizar una app matemática



Fuente: *Elaboración propia*

Interpretación:

La mayoría (49.23%) necesita orientación de un tutor o profesor para usar un paquete informático o una aplicación móvil de factorización algebraica. Un 21.54% busca tutoriales o manuales, y un 24.62% prefieren sesiones de prácticas guiadas. Un 4.62% mencionó otras formas de apoyo.

10. ¿Tienes algún comentario adicional o sugerencia sobre cómo mejorar el proceso de aprendizaje de la factorización algebraica utilizando la tecnología?

Algunos participantes expresan que no tienen comentarios adicionales en este momento, mientras que otros sugieren aspectos específicos que consideran importantes, como la interactividad, la claridad en las explicaciones paso a paso, el seguimiento y supervisión por parte del profesor, el envío de ejercicios para practicar, la disponibilidad de videos explicativos, la gratuidad de la aplicación móvil, y la importancia de una evaluación continua y retroalimentación. También se mencionan aspectos relacionados con la claridad y la practicidad de la aplicación, así como la necesidad de evitar confusiones en el estudiante y proporcionar ejercicios prácticos para reforzar el aprendizaje.

2.1.1. Preconclusiones

Tomando como base las respuestas del cuestionario, algunas preconclusiones podrían ser las siguientes:

- **Nivel de comprensión en factorización algebraica:** La mayoría de los encuestados califica su nivel de comprensión como regular o malo, lo que indica que existe una proporción significativa de personas que no se sienten completamente seguras en este tema.
- **Aspectos específicos de dificultad:** Los resultados muestran que los encuestados tienen dificultades con diferentes aspectos de la factorización algebraica, siendo diferentes casos de factorización (Ruffini, entre otros) identificados como los más difíciles de entender.
- **Sentimientos al resolver problemas de factorización:** Una proporción considerable de los encuestados se siente confundida o frustrada al resolver problemas de factorización, mientras que una minoría se siente segura en este proceso.
- **Recursos o herramientas deseadas:** Los encuestados expresan interés en una variedad de recursos y herramientas para mejorar su comprensión de la factorización algebraica, incluyendo ejercicios prácticos, videotutoriales, ejemplos detallados y juegos interactivos.
- **Interés en el uso de tecnología educativa:** La mayoría de los encuestados muestra un alto interés en utilizar un paquete informático o una aplicación móvil diseñada para aprender factorización algebraica, lo que sugiere una fuerte disposición hacia el uso de la tecnología en el aprendizaje de matemáticas.

- **Importancia del uso de tecnología en el aprendizaje de matemáticas:** La mayoría de los encuestados considera que el uso de la tecnología es muy importante en el aprendizaje de matemáticas, lo que refleja una valoración positiva de las herramientas tecnológicas como apoyo educativo.
- **Necesidades de apoyo adicional:** Los encuestados identifican la orientación de un tutor o profesor, así como tutoriales y sesiones de prácticas guiadas, como necesidades importantes para utilizar eficazmente un paquete informático o una aplicación móvil para aprender factorización algebraica.

2.1.2. Conclusiones Generales

Después de analizar y cruzar la información obtenida de las preconclusiones, se pueden extraer las siguientes conclusiones generales:

- Aunque la mayoría de los estudiantes califica su nivel de comprensión en factorización algebraica como regular o malo, las principales dificultades se centran en reconocer que casos de factorización aplicar.
- La mayoría de los estudiantes se siente confundida o frustrada al resolver problemas de factorización, lo que resalta la necesidad de abordar no solo las dificultades conceptuales, sino también las emocionales, para mejorar el proceso de aprendizaje.
- Aunque los estudiantes muestran un fuerte interés en el uso de tecnología educativa, como ejercicios prácticos y videotutoriales, también valoran la importancia de la claridad en las explicaciones paso a paso y la inclusión de ejemplos detallados, haciendo recomendable una combinación de recursos visuales y explicativos puede ser efectiva para satisfacer las necesidades de aprendizaje de los estudiantes.
- La mayoría de los estudiantes considera que el uso de la tecnología es muy importante en el aprendizaje de matemáticas, lo que destaca la necesidad de integrar

herramientas tecnológicas efectivas en el aula para mejorar la enseñanza y el aprendizaje de la factorización algebraica.

- Aunque los estudiantes reconocen la importancia de la tecnología en el aprendizaje, también enfatizan la necesidad de orientación y apoyo individualizado de tutores o profesores, esto recomienda que la implementación de herramientas tecnológicas debe ir de la mano con un apoyo personalizado para maximizar su efectividad en el proceso de aprendizaje.

2.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE LA ENTREVISTA

1. ¿Cuáles considera que son las principales dificultades que enfrentan los estudiantes al aprender a factorizar en el contexto del aula de matemáticas?

Ambos entrevistados identifican la falta de comprensión de los fundamentos algebraicos y la dificultad para identificar los casos de factorización como las principales dificultades enfrentadas por los estudiantes. Esto sugiere una preocupación común en el proceso de enseñanza de la factorización.

2. ¿Cuáles son los enfoques pedagógicos más efectivos que ha utilizado hasta ahora para enseñar el concepto de factorización?

Se observa cierta variabilidad en los enfoques pedagógicos mencionados por los entrevistados. Mientras que el primer entrevistado destaca la explicación detallada de los conceptos básicos y la práctica guiada, el segundo entrevistado menciona la resolución de problemas en grupos y desafíos individuales.

Ambos enfoques resaltan la importancia de la práctica activa y la variedad de estrategias para abordar las necesidades individuales de los estudiantes.

3. ¿Ha encontrado alguna limitación o desafío específico al intentar enseñar la factorización de manera tradicional?

Los profesores que participaron de la entrevista señalan el desafío de mantener el interés y la participación de todos los estudiantes como una limitación al enseñar factorización de manera tradicional. Esto sugiere la necesidad de explorar enfoques pedagógicos más dinámicos y personalizados para mantener el compromiso de los estudiantes.

4. ¿Cree que la incorporación de tecnología, como paquetes informáticos o aplicaciones móviles, podría ayudar a superar algunas de estas dificultades? ¿Por qué?

Los maestros entrevistados reconocen el potencial de la tecnología, como programas de computadoras y aplicaciones móviles, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la factorización. Sin embargo, el segundo entrevistado enfatiza la importancia de mantener el interés y el compromiso de los estudiantes durante el uso de la tecnología.

5. En caso afirmativo, ¿qué tipo de características o funcionalidades le gustaría ver en un paquete informático diseñado para enseñar factorización?

El segundo entrevistado sugiere características específicas para un paquete informático diseñado para enseñar factorización, como un diagnóstico previo para adaptar las actividades según el nivel de conocimiento del estudiante. Esta sugerencia destaca la importancia de la personalización en el proceso de aprendizaje.

6. ¿Ha tenido experiencia previa en el uso de herramientas tecnológicas para enseñar matemáticas en general, o específicamente para enseñar factorización?

Mientras que el primer entrevistado menciona tener alguna experiencia previa en el uso de herramientas tecnológicas para enseñar matemáticas en general, el segundo entrevistado no ha tenido experiencia específica en el uso de tecnología para enseñar factorización. Esto sugiere una variabilidad en la familiaridad con las herramientas tecnológicas entre los profesores.

7. ¿Cuál es su opinión sobre la eficacia de los recursos tecnológicos en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza en el contexto de la factorización algebraica?

Ambos entrevistados reconocen el potencial de los recursos tecnológicos para mejorar la comprensión y el gusto por las matemáticas. Sin embargo, el segundo entrevistado destaca la importancia de mantener la atención y el interés de los estudiantes durante el uso de la tecnología.

8. ¿Qué barreras o preocupaciones percibe en relación con la integración de paquetes informáticos en el plan de estudios de matemáticas?

El segundo entrevistado expresa preocupaciones adicionales sobre el uso de paquetes informáticos, como el riesgo de que distraigan a los estudiantes de otras asignaturas. Esto sugiere la importancia de abordar las inquietudes relacionadas con la integración de la tecnología en el aula.

9. ¿Cómo cree que la capacitación docente podría facilitar la incorporación exitosa de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la factorización?

Se evidencia cierta coincidencia en ambos entrevistados, en la importancia de capacitar adecuadamente a los profesores en el manejo de herramientas tecnológicas para maximizar su efectividad en el aula. Esto destaca la necesidad de programas de desarrollo profesional centrados en el uso de la tecnología en la enseñanza de las matemáticas.

10. ¿Tiene alguna sugerencia o recomendación adicional con respecto al uso de paquetes informáticos para enseñar factorización que le gustaría compartir?

Los entrevistados sugieren aspectos importantes a considerar en el diseño y la implementación de paquetes informáticos para enseñar factorización, como la accesibilidad para estudiantes con diversos tipos de dispositivos y la colaboración entre profesores y

creadores de programas. Estas sugerencias resaltan la importancia de la adaptabilidad y la colaboración en el desarrollo de recursos tecnológicos para la enseñanza.

2.2.1. Preconclusiones

Tomando como base las respuestas de las entrevistas, algunas preconclusiones podrían ser las siguientes:

Dificultades en la factorización

Los estudiantes enfrentan dificultades principalmente relacionadas con la comprensión de los fundamentos algebraicos y la identificación de los casos de factorización adecuados.

Enfoques pedagógicos efectivos

Los enfoques pedagógicos más efectivos incluyen la explicación detallada de los conceptos básicos, la práctica guiada y la resolución de problemas en grupos con diferentes niveles de dificultad.

Desafíos de enseñanza tradicional

Los desafíos incluyen mantener el interés y la participación de todos los estudiantes, especialmente aquellos con diferentes estilos de aprendizaje, durante la enseñanza tradicional de la factorización.

Potencial de la tecnología

La tecnología, como los programas de computadoras y las aplicaciones móviles, tiene el potencial de mejorar la comprensión y el gusto por las matemáticas al proporcionar un enfoque de aprendizaje más dinámico y personalizado.

Características deseables en un paquete informático

Un paquete informático diseñado para enseñar factorización debería incluir características como un diagnóstico previo para adaptar las actividades según el nivel de conocimiento del estudiante y proporcionar una secuencia de actividades personalizadas.

Experiencia previa en el uso de tecnología

La experiencia previa en el uso de tecnología varía entre los profesores, aunque se reconoce la importancia de familiarizarse con las herramientas tecnológicas disponibles.

Opinión sobre la eficacia de los recursos tecnológicos

Se reconoce la eficacia de los recursos tecnológicos para mejorar la comprensión y el gusto por las matemáticas, aunque se enfatiza la importancia de mantener la atención y el interés de los estudiantes durante su uso.

Barreras y preocupaciones

Se identifican preocupaciones relacionadas con la integración de paquetes informáticos en el plan de estudios, como el riesgo de distraer a los estudiantes de otras asignaturas.

Capacitación de los profesores

Se destaca la importancia de capacitar adecuadamente a los profesores en el manejo de herramientas tecnológicas para maximizar su efectividad en el aula.

Sugerencias adicionales

Se sugiere promover la colaboración entre profesores y creadores de programas para diseñar paquetes informáticos adaptados a las necesidades específicas de enseñanza de

la factorización, y se enfatiza la importancia de la accesibilidad de los programas para estudiantes con diversos tipos de dispositivos.

2.2.2. Conclusiones generales

- Las entrevistas revelaron que los estudiantes enfrentan dificultades significativas al aprender a factorizar, especialmente en la comprensión de los fundamentos algebraicos y la identificación de los casos de factorización. Esta dificultad podría atribuirse a la complejidad con la que percibe el estudiante los diferentes problemas relacionados con la factorización, así también por la necesidad de aplicar reglas específicas en diferentes contextos de problema.
- Los enfoques pedagógicos más efectivos mencionados por los entrevistados incluyen la explicación detallada de los conceptos básicos, la resolución de problemas en grupos y la práctica guiada con ejercicios de diversos niveles de dificultad. Estos métodos pedagógicos resaltan la importancia de la interacción activa del estudiante con el contenido y la colaboración entre pares en el proceso de aprendizaje.
- Uno de los desafíos identificados al enseñar la factorización de manera tradicional es mantener el interés y la participación de todos los estudiantes, especialmente aquellos con diferentes estilos de aprendizaje. Esta limitación resalta la necesidad de estrategias inclusivas y adaptativas para abordar las diversas necesidades y capacidades de los estudiantes en el aula.
- Ambos entrevistados reconocieron el potencial de la tecnología, como los paquetes informáticos y las aplicaciones móviles, para mejorar la comprensión y el interés de los estudiantes en la factorización. Sugirieron características específicas para estos programas, como un diagnóstico previo y una interfaz intuitiva, que podrían aumentar su efectividad en el proceso de aprendizaje.

- Mientras uno de los entrevistados expresó su falta de experiencia previa en el uso de herramientas tecnológicas para enseñar factorización, el otro señaló la importancia de una capacitación a los profesores adecuada para facilitar su integración exitosa en el aula. Esta diferencia resalta la necesidad de programas de desarrollo profesional que equipen a los maestros con las habilidades necesarias para aprovechar al máximo las herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza.
- Ambos entrevistados compartieron la opinión de que los recursos tecnológicos podrían complementar los métodos tradicionales de enseñanza, aunque expresaron preocupaciones sobre la disponibilidad de recursos adecuados y el riesgo de distracción de los estudiantes. Este punto destaca la importancia de un equilibrio entre el uso de la tecnología y las prácticas pedagógicas establecidas para garantizar un entorno de aprendizaje efectivo y centrado en el estudiante.

2.3. PROPUESTA DE PROTOTIPO DE APLICACIÓN MOVIL

FERMATH es una aplicación móvil diseñada para facilitar el aprendizaje de la factorización algebraica entre estudiantes de nivel secundario. La aplicación se centra en proporcionar una experiencia interactiva y educativa que ayude a los usuarios a comprender y practicar los conceptos de factorización de manera efectiva y dinámica. A través de su diseño intuitivo y contenido adaptado al currículo escolar, **FERMATH** busca optimizar la curva de aprendizaje y mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en el área de matemáticas.

Características Principales

- *Tutorial Interactivo:* **FERMATH** ofrece un tutorial paso a paso que explica los conceptos básicos de la factorización de manera clara y comprensible, utilizando ejemplos y ejercicios prácticos.
- *Práctica Guiada:* Los usuarios pueden practicar la factorización a través de una serie de ejercicios interactivos diseñados para reforzar los conocimientos adquiridos en el tutorial.

- *Retroalimentación Instantánea:* La aplicación proporciona retroalimentación inmediata sobre las respuestas del usuario, destacando errores y brindando explicaciones adicionales cuando sea necesario.
- *Ejercicios Personalizados:* **FERMATH** ofrece la posibilidad de generar ejercicios personalizados adaptados al nivel de habilidad y progreso de cada usuario, permitiendo un aprendizaje individualizado.
- *Seguimiento del Progreso:* Los usuarios pueden realizar un seguimiento de su progreso a lo largo del tiempo, visualizando estadísticas y logros alcanzados en el aprendizaje de la factorización.
- *Recursos Adicionales:* La aplicación incluye recursos adicionales como videos explicativos, ejemplos prácticos y consejos útiles para mejorar las habilidades de factorización.

Objetivos

- Facilitar el aprendizaje de la factorización algebraica de manera accesible y dinámica.
- Mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en matemáticas, específicamente en el área de factorización.
- Proporcionar una herramienta educativa integral que complemente la enseñanza tradicional en el aula y promueva el aprendizaje autodidacta.

Enfoque de Diseño

El diseño de **FERMATH** se centra en la usabilidad y la experiencia del usuario, asegurando que la aplicación sea intuitiva y fácil de usar para estudiantes de todas las edades. Se utilizarán elementos visuales atractivos y una interfaz interactiva para mantener el interés del usuario y fomentar el aprendizaje.

Además, se seguirán las mejores prácticas de diseño UX/UI para garantizar una experiencia fluida y efectiva en la aplicación.

Conclusiones

FERMATH tiene como objetivo convertirse en una herramienta indispensable para estudiantes y profesores, proporcionando un entorno de aprendizaje interactivo y efectivo para la factorización algebraica. Con su diseño centrado en el usuario y su enfoque en la práctica guiada, la aplicación busca optimizar la curva de aprendizaje y mejorar los resultados académicos en matemáticas, contribuyendo así al éxito educativo de los estudiantes de nivel secundario.

En el amplio mundo de las aplicaciones móviles, la excelencia en el diseño es fundamental para destacar y ofrecer una experiencia de usuario excepcional. Al ingresar en la creación de una aplicación educativa, cada detalle visual y funcionalidad debe ser cuidadosamente considerado para asegurar que los usuarios se sumerjan en un entorno de aprendizaje atractivo y efectivo. Desde el primer vistazo hasta la interacción final, aquí exploramos los principios de diseño que dan forma a esta experiencia educativa.

Simplicidad Elegante: En el núcleo de la aplicación reside la elegancia de la simplicidad. Con un fondo de color beige claro {RGB(255, 253, 208), #FFFDD0}, que evoca la pureza del conocimiento, y una sutil cuadrícula reminiscente de las páginas de un cuaderno, la interface acoge a los usuarios con una sensación de familiaridad y claridad. Los botones, con sus bordes redondeados, invitan a la interacción con un toque suave y amigable.

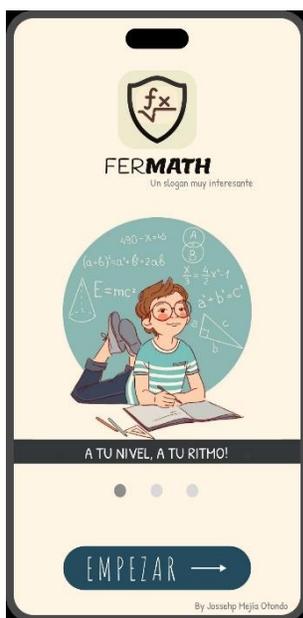
Seriedad Estilizada: Adoptamos una paleta de colores terrosos, cálidos y fríos, y la tonalidad verdosa para infundir seriedad y profesionalismo en la aplicación educativa. Estos tonos, cuidadosamente seleccionados, reflejan la importancia del aprendizaje mientras mantienen una sensación de calidez y accesibilidad.

Coherencia Visual: La coherencia es la piedra angular del diseño. Desde la disposición de los elementos hasta la elección de la tipografía [Patrick Hand (cuerpo) y Patrick Hand SC (títulos)], cada aspecto se mantiene consistente en toda la aplicación. Esta uniformidad no solo promueve una experiencia de usuario fluida, sino que también refuerza la identidad visual de la marca educativa.

Iconografía Relevante: La iconografía, diseñada con meticulosidad, complementa la experiencia educativa al proporcionar una guía visual clara y concisa. Cada icono, desde el escudo de la aplicación, los diferentes íconos que prestan funcionalidades precisas, está imbuido de significado, facilitando la navegación intuitiva y la comprensión instantánea.

Inspiración Representativa: En el corazón de la interface reside el logo de un niño estudiando, un recordatorio constante de la misión educativa perseguida con la aplicación. Este símbolo inspirador no solo refleja compromiso con el aprendizaje, sino que también sirve como un faro de motivación para los futuros usuarios.

A través de la aplicación cohesiva de estos principios de diseño, la interface de aplicación móvil se convierte en un oratorio para el conocimiento, donde la simplicidad se entrelaza con la seriedad, y la coherencia se encuentra con la inspiración. Más que una aplicación, es un viaje educativo que eleva y enriquece la mente de cada usuario, dejando una impresión perdurable en el camino hacia el aprendizaje de la factorización. Las pantallas a modo de propuesta del prototipo, serían las siguientes:



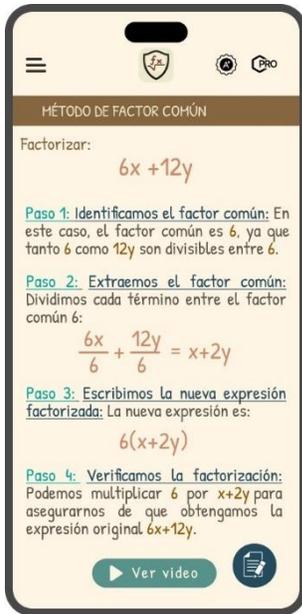
PANTALLA DE INICIO



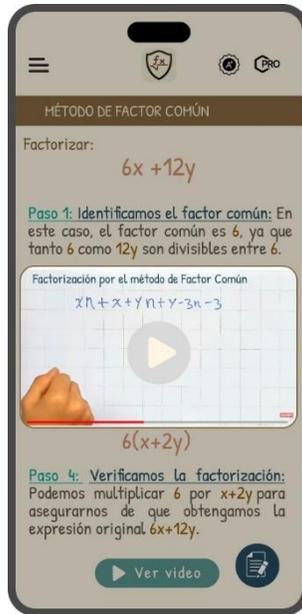
PANTALLA DEL MENU



MENÚ DE LOS METODOS DE FACTORIZACIÓN



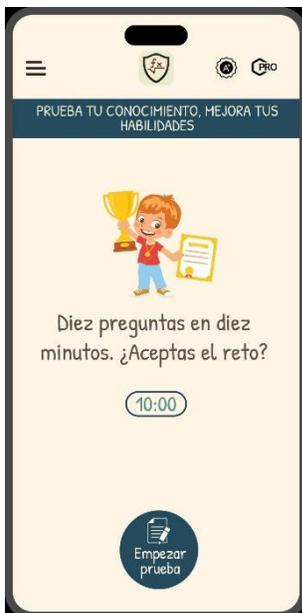
DESARROLLO PASO A PASO DE CASO DE FACTORIZACIÓN



VIDEOS PARA REFORZAR LA EXPLICACIÓN



PREGUNTAS TIPO PARA EVALUACIÓN



RETOS Y PRUEBAS DE CONOCIMIENTO



FELICITACIONES POR EL PROGRESO



EVOLUCION DE RESULTADOS



POSIBILIDADES DE ABANDONAR TEST



PANTALLA DE SUSCRIPCIÓN PARA ELIMINAR ANUNCIOS

CONCLUSIONES

- Se ha identificado la importancia de considerar los principios de usabilidad y diseño al desarrollar aplicaciones móviles educativas; principios que no solo garantizan la optimización del rendimiento y la utilidad de las aplicaciones móviles educativas, sino que también contribuyen significativamente a enriquecer y potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje en entornos educativos contemporáneos.
- La revisión conceptual, ha proporcionado una base sólida de conocimientos sobre los principios de usabilidad y diseño aplicables al contexto educativo, sobre el cual se pueden construir estrategias efectivas y centradas en el usuario para el diseño y desarrollo de aplicaciones móviles educativas, que maximicen su impacto y utilidad en el proceso de enseñanza de matemáticas.
- Se han establecido métodos y técnicas de investigación mixtos, incluyendo revisión documental, entrevistas y encuestas, para recopilar datos sobre las necesidades y preferencias de los usuarios, la combinación de estos métodos y herramientas de investigación proporcionaron un enfoque riguroso y completo para abordar las necesidades del estudio, permitiendo obtener información valiosa que orientará el diseño y desarrollo de futuras aplicaciones móviles educativas.
- El prototipo inicial de la aplicación móvil, ha brindado un acercamiento hacia la plataforma final, que permitirá evaluar la viabilidad técnica y la usabilidad del diseño propuesto, permitiendo recopilar valiosos comentarios y sugerencias de los usuarios potenciales, lo que orientará las iteraciones posteriores y refinamientos del producto. En retrospectiva, el desarrollo del prototipo inicial fue un paso fundamental hacia el objetivo final de crear una aplicación móvil educativa efectiva y orientada a las necesidades del usuario.

RECOMENDACIONES

- Dado el continuo avance tecnológico, es posible encontrar herramientas más eficientes para el diseño del prototipo de la aplicación móvil propuesta, por lo tanto, se sugiere analizar minuciosamente diversas aplicaciones de diseño de prototipos y sus conceptos asociados. Esto facilitará una interacción más fluida y permitirá obtener una retroalimentación más precisa por parte de los usuarios finales de la aplicación móvil real.
- Se recomienda realizar una investigación exhaustiva y actualizada sobre los métodos educativos que están siendo empleados en la actualidad. Es fundamental profundizar en este análisis para entender las tendencias, los enfoques pedagógicos más efectivos y las innovaciones que están surgiendo en el ámbito educativo.
- Se recomienda utilizar dispositivos móviles que cuenten con una pantalla de tamaño superior a 4 pulgadas, considerando que las pantallas más grandes ofrecen una experiencia de usuario más cómoda y facilita la visualización de contenido, especialmente en el caso de aplicaciones móviles, que requieran interacción con elementos gráficos o contenido interactivo.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ausubel D., Novak J. Y Hanesian H. (1997): Psicología Educativa. Un punto de vista cognoscitivo. México, Trillas.
- Clark, R. E. (1983). Reconsidering Research on Learning from Media. New York: Grune & Stratton.
- Cooper, A., Reimann, R., & Cronin, D. (2007). About Face 3: The Essentials of Interaction Design. Indianapolis: Wiley Publishing.
- Cuello, J., & Vittone, J. (2013). Diseñando apps para móviles. José Vittone — Javier Cuello.
- Figma. (s.f.). Figma [Diseño de interfaces]. Recuperado de <https://www.figma.com>
- Gutierrez R. (1984): Piaget y el currículo de ciencias. Madrid, Narcea.
- Krug, S. (2000). Don't make me think. New York. New Riders Press.
- Liu, Y., & Wang, H. (2009). A Comparative Study on E-Learning Technologies and Products: From the East to the West. Systems Research and Behavioral Science.
- Ministerio de Educación. (s.f.). [Ministerio de Educación Bolivia]. Recuperado de <https://www.minedu.gob.bo/>
- Nielsen, J. (1993). Usability Engineering. Massachusetts: Academic Press Limited.
- Norman, D. (2013). The design of everyday things. 1a. Ed. New York: Basic Books.
- Salomon, G. (1981). Communication and Education. Beverly Hills: Sage.
- Serrano M. (1990): El proceso de enseñanza aprendizaje. Mérida, Talleres gráficos universitarios ULA.
- Serna, S. (2017). Diseño de interfaces en aplicaciones móviles. Ediciones de la U; Rama Editorial.
- Tufte, E. (2001). The Visual Display of Quantitative Information. 2da Edición. Cheshire, CT: Graphics Press.
- Vygotsky, L. S. (1978): Mind in society: The development of higher psychological processes, Harvard University Press, Cambridge, MA, USA.

ANEXO 1 - CUESTIONARIO

1. **¿Cómo calificarías tu nivel de comprensión en el tema de factorización algebraica?**
 - a) Muy bueno
 - b) Bueno
 - c) Regular
 - d) Malo
 - e) Muy malo

2. **¿Qué aspecto específico de la factorización algebraica te resulta más difícil de entender?**
 - a) Identificar los factores comunes
 - b) Factorización de trinomios cuadrados perfectos
 - c) Factorización de trinomios de la forma
 - d) Otro _____

3. **¿Cómo te sientes al resolver problemas de factorización algebraica?**
 - a) Confundido
 - b) Frustrado
 - c) Seguro
 - d) Aburrido
 - e) Otro (especificar)

4. **¿Qué recursos o herramientas crees que podrían ayudarte a mejorar tu comprensión de la factorización algebraica?**
 - a) Ejercicios prácticos
 - b) Tutoriales en video

- c) Ejemplos detallados
- d) Juegos interactivos
- e) Otros (especificar)

5. ¿Estarías interesado en utilizar un paquete informático o una aplicación móvil diseñada para ayudar a comprender y practicar la factorización algebraica?

- a) Sí, definitivamente
- b) Sí, tal vez
- c) No estoy seguro
- d) No, probablemente no

6. ¿Qué características te gustaría que tuviera un paquete informático o aplicación móvil para aprender factorización algebraica?

- a) Interfaz fácil de usar
- b) Explicaciones paso a paso
- c) Ejercicios interactivos con retroalimentación inmediata
- d) Diagnóstico que permita evaluar el nivel de conocimiento sobre factorización
- e) Otros _____

7. ¿Qué tan importante crees que es el uso de la tecnología en el aprendizaje de matemática?

- a) Muy importante
- b) Importante
- c) Poco importante
- d) Nada importante

8. ¿Tienes acceso regular a dispositivos tecnológicos (computadora, tableta, teléfono móvil) en algún momento del día?

a) Sí

b) No

9. ¿Qué tipo de apoyo adicional crees que necesitarías para utilizar eficazmente un paquete informático o aplicación móvil para aprender factorización algebraica?

a) Orientación de un tutor / profesor / docente

b) Tutoriales o manuales didácticos para la utilización del paquete informático

c) Sesiones de prácticas guiadas

d) Otro _____

10. ¿Tienes algún comentario adicional o sugerencia sobre cómo mejorar el proceso de aprendizaje de la factorización algebraica utilizando la tecnología?

ANEXO 2 - GUIA DE ENTREVISTA

- 1. ¿Cuáles considera que son las principales dificultades que enfrentan los estudiantes al aprender a factorizar en el contexto del aula de matemáticas?**
- 2. ¿Cuáles son los enfoques pedagógicos más efectivos que ha utilizado hasta ahora para enseñar el concepto de factorización?**
- 3. ¿Ha encontrado alguna limitación o desafío específico al intentar enseñar la factorización de manera tradicional?**
- 4. ¿Cree que la incorporación de tecnología, como paquetes informáticos o aplicaciones móviles, podría ayudar a superar algunas de estas dificultades? ¿Por qué?**
- 5. En caso afirmativo, ¿qué tipo de características o funcionalidades le gustaría ver en un paquete informático diseñado para enseñar factorización?**
- 6. ¿Ha tenido experiencia previa en el uso de herramientas tecnológicas para enseñar matemáticas en general, o específicamente para enseñar factorización?**
- 7. ¿Cuál es su opinión sobre la eficacia de los recursos tecnológicos en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza en el contexto de la factorización algebraica?**
- 8. ¿Qué barreras o preocupaciones percibe en relación con la integración de paquetes informáticos en el plan de estudios de matemáticas?**
- 9. ¿Cómo cree que la capacitación docente podría facilitar la incorporación exitosa de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la factorización?**
- 10. ¿Tiene alguna sugerencia o recomendación adicional con respecto al uso de paquetes informáticos para enseñar factorización que le gustaría compartir?**

GUIA DE ENTREVISTA LLENADA N° 1

Entrevistado: Adelio A. Chávez M.

- 1. ¿Cuáles considera que son las principales dificultades que enfrentan los estudiantes al aprender a factorizar en el contexto del aula de matemáticas?**

Las principales dificultades que enfrentan los estudiantes, al aprender a factorizar en el aula suelen ser la identificación de los casos específicos de factorización y la comprensión de los pasos necesarios en el proceso.

- 2. ¿Cuáles son los enfoques pedagógicos más efectivos que ha utilizado hasta ahora para enseñar el concepto de factorización?**

Los enfoques pedagógicos más efectivos que he utilizado hasta ahora incluyen la explicación detallada de los conceptos básicos de factorización, la resolución de ejemplos paso a paso y la práctica guiada con ejercicios variados.

- 3. ¿Ha encontrado alguna limitación o desafío específico al intentar enseñar la factorización de manera tradicional?**

Sí, algunas veces he encontrado que los estudiantes se confunden al seguir los pasos de la factorización de manera tradicional, especialmente cuando se enfrentan a casos más complejos.

- 4. ¿Cree que la incorporación de tecnología, como paquetes informáticos o aplicaciones móviles, podría ayudar a superar algunas de estas dificultades? ¿Por qué?**

La tecnología puede ofrecer una forma más interactiva y visual de aprender, lo que puede ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos abstractos de la factorización.

- 5. En caso afirmativo, ¿qué tipo de características o funcionalidades le gustaría ver en un paquete informático diseñado para enseñar factorización?**

Me gustaría ver un paquete informático diseñado para enseñar factorización, que incluya características como ejemplos interactivos, retroalimentación inmediata y una interfaz intuitiva y fácil de usar.

- 6. ¿Ha tenido experiencia previa en el uso de herramientas tecnológicas para enseñar matemáticas en general, o específicamente para enseñar factorización?**

Sí, he tenido experiencia previa en el uso de herramientas tecnológicas para enseñar matemáticas en general, aunque no específicamente para enseñar factorización.

- 7. ¿Cuál es su opinión sobre la eficacia de los recursos tecnológicos en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza en el contexto de la factorización algebraica?**

En mi opinión, los recursos tecnológicos pueden ser muy eficaces para complementar los métodos tradicionales de enseñanza en el contexto de la factorización algebraica. La tecnología puede ofrecer una variedad de recursos interactivos y adaptativos que pueden adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes.

- 8. ¿Qué barreras o preocupaciones percibe en relación con la integración de paquetes informáticos en el plan de estudios de matemáticas?**

Una barrera o preocupación en relación con la integración de paquetes informáticos en el plan de estudios de matemáticas podría ser la disponibilidad de recursos tecnológicos adecuados y la capacitación adecuada para los profesores en su implementación.

- 9. ¿Cómo cree que la capacitación docente podría facilitar la incorporación exitosa de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la factorización?**

Creo que la capacitación de los profesores de matemática en el uso efectivo de herramientas tecnológicas puede facilitar la incorporación exitosa de estas en la enseñanza de la factorización. Los profesores necesitan estar familiarizados con las herramientas disponibles y cómo integrarlas de manera efectiva en su enseñanza.

10. ¿Tiene alguna sugerencia o recomendación adicional con respecto al uso de paquetes informáticos para enseñar factorización que le gustaría compartir?

Una sugerencia adicional sería fomentar la colaboración entre profesores y creadores de programas para diseñar paquetes informáticos específicamente adaptados a las necesidades y desafíos de la enseñanza de la matemática, de manera específica en la factorización. Además, es importante que los profesores nos podamos adecuar a las nuevas tecnologías y metodologías de enseñanza para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

GUIA DE ENTREVISTA LLENADA N° 2

Entrevistado: Osvaldo Huanca C.

- 1. ¿Cuáles considera que son las principales dificultades que enfrentan los estudiantes al aprender a factorizar en el contexto del aula de matemáticas?**

Las dificultades principales que enfrentan los estudiantes al aprender a factorizar es la falta de comprensión de los fundamentos algebraicos y la dificultad para identificar los casos de factorización que deben aplicar.

- 2. ¿Cuáles son los enfoques pedagógicos más efectivos que ha utilizado hasta ahora para enseñar el concepto de factorización?**

Las estrategias pedagógicas que utilizo para enseñar la factorización, puedo mencionar: resolución de problemas en grupos, desafíos individuales que son de diferentes niveles de dificultad.

- 3. ¿Ha encontrado alguna limitación o desafío específico al intentar enseñar la factorización de manera tradicional?**

El desafío de mantener el interés y la participación de todos los estudiantes, especialmente aquellos con diferentes estilos de aprendizaje.

- 4. ¿Cree que la incorporación de tecnología, como paquetes informáticos o aplicaciones móviles, podría ayudar a superar algunas de estas dificultades? ¿Por qué?**

Sí, incorporar programas de computadoras y programas para celulares podría ayudar a superar algunas dificultades, proporcionando al estudiante otras maneras de aprendizaje más dinámica y personalizada, lo que aumentaría su motivación y gusto hacia la matemática.

- 5. En caso afirmativo, ¿qué tipo de características o funcionalidades le gustaría ver en un paquete informático diseñado para enseñar factorización?**

Sería interesante, que se le haga un diagnóstico previo al estudiante para detectar el nivel de conocimiento inicial y según a eso establecer parámetros iniciales para sugerir una secuencia de actividades a desarrollar con la intención de mejorar su comprensión en la temática de la factorización.

- 6. ¿Ha tenido experiencia previa en el uso de herramientas tecnológicas para enseñar matemáticas en general, o específicamente para enseñar factorización?**

No, porque considero que inicialmente se debe enseñar en pizarra los fundamentos matemáticos, luego de tener las nociones precisas y básicas de factorización podemos utilizar un componente tecnológico para coadyuvar en la comprensión de la factorización.

- 7. ¿Cuál es su opinión sobre la eficacia de los recursos tecnológicos en comparación con los métodos tradicionales de enseñanza en el contexto de la factorización algebraica?**

En mi opinión, los recursos tecnológicos podrían coadyuvar el aprendizaje de la matemática, de manera más precisa la factorización, ofreciendo recursos interactivos para mejorar la comprensión del tema e incidir el gusto a esta rama del conocimiento que es temida por muchos.

- 8. ¿Qué barreras o preocupaciones percibe en relación con la integración de paquetes informáticos en el plan de estudios de matemáticas?**

Una gran preocupación que tengo, es el de mantener la atención y el gusto del estudiante para la utilización del programa para realizar las actividades y no sea una excusa para estar en la computadora o en el celular, descuidando así otras asignaturas.

- 9. ¿Cómo cree que la capacitación docente podría facilitar la incorporación exitosa de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la factorización?**

Para sacarle el máximo provecho al programa, debemos generar un excelente nivel de comprensión del manejo del programa en los profesores, con la intención de que esa experticia genere buenas anécdotas y resalten las ventajas de utilizar el programa en sus estudiantes.

10. ¿Tiene alguna sugerencia o recomendación adicional con respecto al uso de paquetes informáticos para enseñar factorización que le gustaría compartir?

Que el programa no pida muchas características de computadora o celulares, considerando que muchos estudiantes no pueden tener acceso a dispositivos de última generación.