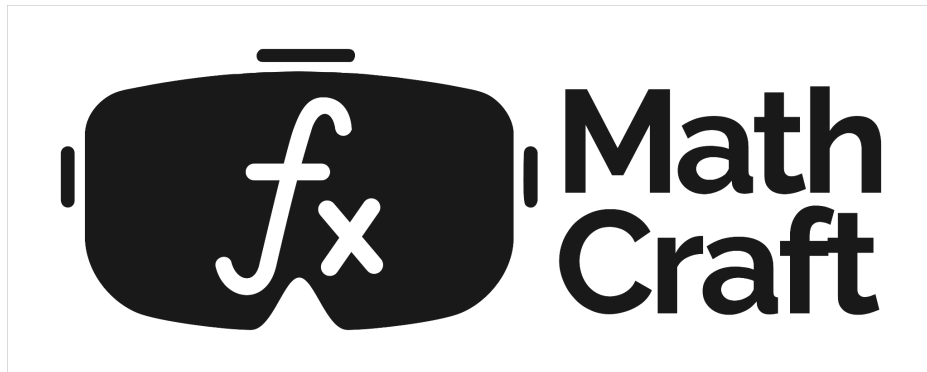


MATH CRAFT



Realizado por:

- Juan Diego Valdivia Mendoza
- Alex Enrique Mamani Cuadros

Etapa 1: Propuesta del Proyecto

Objetivo: Elaborar la Propuesta del Proyecto

- Identificación del Problema
- Descripción del proyecto

Contenido:

1. Introducción

2. Planteamiento del problema

Los estudiantes universitarios enfrentan una considerable dificultad en el aprendizaje del cálculo. La complejidad de las funciones y el manejo de problemas gráficos suelen dificultar la comprensión de los procesos, generando barreras en el entendimiento de conceptos fundamentales.

Temas como la interpretación de límites y continuidad, la visualización de derivadas y el cálculo de áreas y volúmenes mediante integrales son algunos ejemplos donde el apoyo visual resulta esencial. Estos conceptos abstractos se vuelven más comprensibles al utilizar representaciones gráficas, lo cual facilita la comprensión profunda y el dominio de los temas.

3. Objetivos

El objetivo principal de este proyecto es desarrollar una aplicación de software en Realidad Virtual (VR) que permita a los estudiantes comprender de manera visual y dinámica los conceptos fundamentales del cálculo.

Mediante la visualización gráfica de funciones, derivadas, integrales y otros elementos complejos, el estudiante podrá explorar y manipular estos conceptos en un entorno inmersivo. Este enfoque busca facilitar el aprendizaje al ofrecer una experiencia interactiva que fortalece la comprensión de procesos abstractos, promoviendo un aprendizaje profundo y significativo.

4. Público Objetivo

- **Estudiantes Universitarios:** Son el público principal y los usuarios finales del software. Estos estudiantes pertenecen a facultades de ciencias, ingeniería y otras áreas afines, donde el cálculo es una asignatura esencial y, en muchas ocasiones, desafiante. Los estudiantes tienen diversos niveles de comprensión de los conceptos de cálculo, y muchos enfrentan dificultades para visualizar procesos matemáticos complejos.
- **Profesores y Tutores:** Aunque no son los usuarios principales, los profesores y tutores de cálculo pueden beneficiarse de la aplicación como herramienta de apoyo en sus clases. Este grupo de usuarios tiene el objetivo de facilitar el aprendizaje y mejorar el rendimiento

de los estudiantes, y el software les ofrece una nueva metodología para abordar temas abstractos con herramientas visuales interactivas.

- **Instituciones Educativas:** Universidades, institutos y centros de educación superior también constituyen un grupo de usuarios potenciales, ya que pueden integrar el software en sus programas académicos para fomentar métodos innovadores de enseñanza, aumentar la satisfacción de los estudiantes y mejorar sus resultados académicos.

5. Qué hará el proyecto

Este proyecto consiste en el desarrollo de una aplicación de software en Realidad Virtual (VR) diseñada para revolucionar la enseñanza del cálculo mediante una interfaz inmersiva e interactiva. El software proporcionará a los estudiantes la oportunidad de visualizar y manipular conceptos complejos de cálculo en un entorno tridimensional, permitiendo una comprensión profunda y práctica de temas abstractos. Las funcionalidades del proyecto se centran en abordar las barreras tradicionales del aprendizaje del cálculo, como la dificultad para visualizar funciones, derivadas e integrales, y en proporcionar una experiencia educativa única e innovadora.

Funcionalidades Innovadoras

1. Visualización Gráfica en Tiempo Real:

La aplicación generará representaciones gráficas en 3D de funciones matemáticas, derivadas, integrales y otros elementos, permitiendo al estudiante observar cambios en tiempo real. Por ejemplo, el estudiante podrá ver cómo se modifica una función al ajustar variables específicas, comprendiendo visualmente el impacto de estos cambios.

La herramienta permitirá acercarse, rotar y observar desde diferentes ángulos los gráficos, lo que facilita una comprensión espacial y detallada de los conceptos.

2. Interactividad y Manipulación de Conceptos:

Los estudiantes podrán manipular funciones y observar de forma directa cómo estos cambios afectan los resultados. Esto incluye la capacidad de modificar parámetros y visualizar inmediatamente la transformación en el gráfico correspondiente.

La funcionalidad de manipulación permite analizar el comportamiento de funciones complejas, como la convergencia en series, la curvatura en derivadas y la acumulación de áreas en integrales, ofreciendo una perspectiva práctica y experiencial.

3. Módulos Educativos y Guías Integradas:

Cada módulo abordará un tema específico (límites, derivadas, integrales, etc.), comenzando con una introducción breve y visual del concepto, seguida de ejercicios interactivos que guían al usuario paso a paso en la comprensión y resolución de problemas.

Las guías integradas proporcionarán explicaciones visuales detalladas, junto con ejemplos y escenarios de aplicación real, ayudando a los estudiantes a comprender no solo la teoría, sino también la utilidad práctica del cálculo.

4. Exploración y Resolución de Problemas:

El software incluirá un sistema de problemas prácticos en los que los estudiantes deben utilizar las herramientas gráficas y manipulativas para resolver. Esto fomenta la autocomprobación y el aprendizaje basado en la experiencia, ya que podrán ver el proceso visualmente y entender cada paso del problema.

La aplicación incorporará retroalimentación en tiempo real, mostrando al estudiante dónde pueden estar cometiendo errores y brindando sugerencias visuales para una comprensión más efectiva.

5. Herramientas de Personalización y Experiencia Individualizada:

Los usuarios tendrán la opción de personalizar el entorno VR de acuerdo con sus preferencias de aprendizaje: podrán elegir colores, patrones de gráficos y el nivel de dificultad de los problemas a resolver. Esto permitirá adaptar la experiencia a diferentes niveles de comprensión y comodidad del usuario.

Además, se integrará un sistema de progreso donde los estudiantes podrán guardar sus avances, ver estadísticas de comprensión y volver a temas específicos para reforzar el aprendizaje cuando sea necesario.

6. Interfaz Amigable y Estética Visual:

La interfaz será diseñada para ser intuitiva, atractiva y accesible. Se usará un diseño visual claro y moderno que invita a la exploración y facilita el uso de las herramientas sin sobrecargar la vista del usuario.

La estética visual contará con gráficos de alta calidad y animaciones suaves que crearán una experiencia inmersiva y atractiva, evitando elementos que puedan distraer del objetivo de aprendizaje.

Experiencia de Usuario y Creatividad Aplicada

El proyecto busca no solo informar, sino transformar la forma en que los estudiantes interactúan con el cálculo. Utilizando VR, el software ofrecerá una experiencia educativa envolvente, en la que los estudiantes puedan “entrar” en las gráficas y visualizar de cerca los detalles de cada proceso. La interfaz ha sido diseñada con creatividad para que sea original y fácil de navegar, potenciando un aprendizaje autónomo y atractivo. Esta aplicación VR ofrecerá una solución educativa que fomenta el aprendizaje visual y práctico, motivando a los estudiantes a explorar el cálculo con una perspectiva completamente nueva y motivadora.

6. Análisis de sistemas existentes

1. GeoGebra

Aspectos Positivos:

- **Interactividad:** GeoGebra permite a los usuarios interactuar con funciones matemáticas de manera intuitiva, facilitando la

exploración de conceptos como derivadas e integrales.

- **Amplia Comunidad:** Cuenta con una gran comunidad de usuarios que comparten recursos, lo que proporciona un vasto repertorio de materiales didácticos.
- **Accesibilidad:** La aplicación es gratuita y está disponible en múltiples plataformas, incluyendo dispositivos móviles y computadoras.

Aspectos Negativos:

- **Curva de Aprendizaje:** A pesar de su interactividad, algunos usuarios encuentran que la interfaz puede ser abrumadora para principiantes, dificultando la navegación por sus múltiples funciones.
- **Enfoque Limitado en VR:** GeoGebra no incorpora elementos de Realidad Virtual, lo que limita la experiencia inmersiva que se puede ofrecer a los estudiantes.
- **Visualización Estática:** Aunque permite visualizaciones gráficas, estas no son en 3D ni ofrecen la posibilidad de manipulación espacial de funciones en un entorno tridimensional, lo que puede limitar la comprensión profunda de conceptos abstractos.

2. Desmos

Aspectos Positivos:

- **Facilidad de Uso:** La interfaz de Desmos es muy amigable y está diseñada para que los usuarios puedan graficar funciones rápidamente, sin necesidad de una curva de aprendizaje prolongada.
- **Visualización Interactiva:** Ofrece herramientas para visualizar interactivamente funciones y sus transformaciones, lo que permite a los estudiantes experimentar con diferentes parámetros.

Aspectos Negativos:

- **Limitaciones en el Aprendizaje Profundo:** A pesar de su interactividad, Desmos carece de un enfoque integral en la enseñanza del cálculo, centrándose más en la graficación que en la explicación teórica de los conceptos.
- **Falta de Elementos de VR:** Al igual que GeoGebra, no incorpora funcionalidades de Realidad Virtual, lo que podría enriquecer la experiencia de aprendizaje al ofrecer un entorno inmersivo.

3. Wolfram Alpha

Aspectos Positivos:

- **Potencia de Cálculo:** Es capaz de resolver ecuaciones complejas y generar gráficos detallados, lo que es útil para estudiantes que buscan entender mejor los resultados de sus cálculos.
- **Amplia Base de Conocimiento:** Ofrece acceso a una vasta cantidad de información matemática y científica, lo que permite a los estudiantes investigar y aprender de manera autónoma.

Aspectos Negativos:

- **Interfaz No Intuitiva:** Para usuarios inexpertos, la interfaz puede resultar confusa y poco amigable, lo que dificulta el uso efectivo de la aplicación.
 - **Falta de Interacción Visual:** Aunque proporciona gráficos, la experiencia no es interactiva en el sentido de que los usuarios no pueden manipular las funciones directamente ni experimentar con los parámetros en un entorno 3D.
-

Investigaciones Relacionadas con el Proyecto

1. Usuarios

Un artículo relevante en esta área es "Understanding the Learning Needs of Students in a Calculus Course" de *Smith et al. (2020)*. Este estudio analiza cómo los estudiantes universitarios interactúan con diferentes herramientas educativas y resalta la importancia de la interactividad y la personalización en el aprendizaje.

Ventajas: El artículo proporciona datos valiosos sobre las necesidades y desafíos de los estudiantes, lo que puede ayudar a orientar el diseño del software VR para abordar estos problemas específicos.

Desventajas: El estudio puede no considerar completamente la integración de tecnologías emergentes como la Realidad Virtual, lo que limita su aplicabilidad a tu proyecto.

2. Diseño de Interfaces

El artículo "Designing Educational Software: The Importance of User Interface Design" de *Jones y Taylor (2019)* examina cómo el diseño de interfaces impacta el aprendizaje y la satisfacción del usuario en aplicaciones educativas.

Ventajas: Este trabajo enfatiza la necesidad de una interfaz intuitiva y accesible, ofreciendo principios de diseño que podrían ser aplicados al desarrollo de la aplicación VR.

Desventajas: Aunque ofrece un marco útil, puede que no incluya consideraciones específicas para entornos de VR, lo que podría limitar su utilidad en el contexto de tu proyecto.

3. Ciencias de la Computación

En "Innovative Approaches to Virtual Reality in Education" de *Garcia y Martinez (2021)*, se discuten las posibilidades de utilizar la Realidad Virtual en el ámbito educativo, enfocándose en sus ventajas para el aprendizaje práctico y visual.

Ventajas: El artículo presenta estudios de caso donde la VR ha mejorado significativamente la comprensión de conceptos complejos, lo que apoya la idea de tu proyecto.

Desventajas: Sin embargo, el artículo puede ser limitado en cuanto a la aplicación de VR específicamente en el aprendizaje de matemáticas, lo que requeriría una investigación adicional para validar su relevancia en este contexto.

7. Referencias bibliográficas

- Pearl, H., Swanson, H., & Horn, M. (2019). Coordi: A Virtual Reality Application for Reasoning about Mathematics in Three Dimensions. *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1–9. <https://doi.org/10.1145/3293663.3293668>
- Chatain, J., Ramp, V., Gashaj, V., Fayolle, V., Kapur, M., Sumner, R. W., & Magnenat, S. (2022). Grasping Derivatives: Teaching Mathematics through Embodied Interactions using Tablets and Virtual Reality. *Proceedings of the 21st Annual ACM Interaction Design and Children Conference*, 1–12. <https://doi.org/10.1145/3501712.3529748>
- Students and Teachers' Perception on Future Use of Virtual Reality (VR) in Learning Physics: A Preliminary Analysis. *Journal Name*, Volume(Issue), Page Range. <https://doi.org/DOI>
- Virtual Reality in High School: A Systematic Mapping Study. *Journal Name*, Volume(Issue), Page Range. <https://doi.org/DOI>
- Implementation of Digital Platform in Teaching Physics Concepts Applied to Engineering Education and Student's Performance: An Exploratory Study. *Journal Name*, Volume(Issue), Page Range. <https://doi.org/DOI>
- Virtual, Augmented and Mixed Reality in K–12 Education: A Review of the Literature. *Journal Name*, Volume(Issue), Page Range. <https://doi.org/DOI>
- Effectiveness of Virtual Reality-Based Instruction on Students' Learning Outcomes in K-12 and Higher Education. *Journal Name*, Volume(Issue), Page Range. <https://doi.org/DOI>

8. Anexos

https://drive.google.com/drive/folders/1Gr5XZSn6Gr3WxqWLz5HG_gLhdSngMeOZ?usp=sharing