TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y CIBERSEGURIDAD

Inacap

TRIGONAUTAS

Diseño y aplicación de gamificación en el aprendizaje

INTEGRANTES	Diego Acevedo, Sergio Bustamante, Antonio Morales, Matías Vera
PROFESOR	Francisco Javier González Villarroel
ASIGNATURA	[MVFM01] Funciones y Matrices
SECCIÓN	V-B50-N2-P14-C1
CARRERA	Ingeniería Informática

Índice

1 Introducción 4

2 Contexto y Problemática 5

3 Descripción del Proyecto 6

4 Metodología de Trabajo Colaborativo 7

5 Justificación del Producto Seleccionado 10

6 Presentación del Producto Final 12

7 Uso de Nociones Matemáticas 15

8 Mapa de Impacto en Asignatura TFL 20

9 Conclusiones y Reflexiones 22

10 Bibliografía 23

11 Anexos 24

Índice de Figuras

Figura 4.1 Carta Gantt Parte 1 8
Figura 4.2 Carta Gantt Parte 2 9
Figura 6.1 Presentación Producto Final Parte 1 12
Figura 6.2 Presentación Producto Final Parte 2 13
Figura 6.3 Presentación Producto Final Parte 3 14
Figura 7.1 Círculo Unitario, Seno, Coseno, Tangente, Ángulo en grados 15
Figura 7.2 Teorema del Seno 16
Figura 7.3 Teorema del Coseno 17

1 Introducción

En el ámbito educativo actual, la trigonometría se consolida como un pilar fundamental del aprendizaje matemático, dada su amplia aplicabilidad en campos como la física, la ingeniería y las tecnologías emergentes. Desde el análisis de ondas hasta la modelización de fenómenos naturales, esta disciplina ofrece herramientas esenciales para comprender y resolver problemas complejos. Sin embargo, a pesar de su importancia, su enseñanza y comprensión presentan desafíos significativos. La abstracción inherente a los conceptos trigonométricos, junto con métodos de enseñanza tradicionales, a menudo genera desinterés entre los estudiantes y dificulta la conexión práctica de estos conocimientos con situaciones reales.

En este contexto, resulta evidente la necesidad de innovar en las estrategias pedagógicas utilizadas para la enseñanza de la trigonometría. La incorporación de recursos tecnológicos y metodologías centradas en el estudiante se posiciona como una respuesta clave para superar estas barreras.

En respuesta a esta problemática, el proyecto Trigonautas busca revolucionar la forma en que los estudiantes aprenden trigonometría. Mediante una aplicación interactiva que incorpora elementos de gamificación, este proyecto ofrece una experiencia de aprendizaje más accesible, motivadora y efectiva. La gamificación no solo hace el proceso más atractivo, sino que también refuerza la retención de conceptos al permitir que los estudiantes interactúen de manera activa con los contenidos. Con módulos teóricos, prácticos y visuales, la herramienta no solo facilita la comprensión, sino que también fomenta habilidades como la autonomía, el razonamiento lógico y el pensamiento crítico.

Este informe describe el proceso completo de diseño, implementación y evaluación de la aplicación, resaltando su enfoque progresivo e inclusivo. Además, se analizan los fundamentos matemáticos abordados, la metodología de trabajo colaborativo empleada y las estrategias pedagógicas que sustentan su desarrollo. Asimismo, se presentan los resultados de pruebas preliminares realizadas con grupos de estudiantes, los cuales evidencian mejoras significativas en la percepción y el dominio de los conceptos trigonométricos.

2 Contexto y Problemática

2.1 Contexto

La trigonometría es una rama fundamental de las matemáticas que abarca conceptos esenciales como las funciones seno, coseno y tangente, junto con los teoremas del seno y del coseno. A pesar de su relevancia en áreas como la física, la ingeniería y la tecnología, muchas personas enfrentan dificultades para comprender y aplicar estos conceptos.

2.2 Problemática

Estas dificultades suelen estar relacionadas con la abstracción requerida por la materia, métodos de enseñanza tradicionales poco dinámicos y carencias en fundamentos matemáticos previos, como álgebra y geometría. Esto genera una percepción negativa hacia la trigonometría, considerada por muchos como una disciplina compleja y poco accesible.

2.3 Consecuencias

El desconocimiento o rechazo hacia la trigonometría no solo afecta el rendimiento académico, sino que también limita las oportunidades en campos que dependen de estas habilidades. Además, fomenta un ciclo de desmotivación que dificulta aún más el desarrollo de competencias matemáticas fundamentales, impactando negativamente en el crecimiento personal y profesional de los estudiantes.

2.4 Propuesta de Solución

Para superar estas barreras, proponemos desarrollar una aplicación interactiva y gamificada que transforme el aprendizaje de la trigonometría en una experiencia más accesible, motivadora y eficaz. La herramienta combinará:

- Teoría clara y sencilla para asentar conceptos básicos.
- Ejercicios prácticos y simulaciones progresivas que refuercen el aprendizaje.
- Elementos de gamificación como puntos, recompensas y desafíos competitivos para mantener la motivación y el interés del estudiante.

Este enfoque flexible y atractivo busca no solo facilitar el aprendizaje, sino también cambiar la percepción de la trigonometría, haciéndola más relevante y accesible, mientras se desarrolla el pensamiento abstracto de los estudiantes de manera inclusiva y dinámica.

3 Descripción del Proyecto

3.1 Objetivo General

Desarrollar una aplicación interactiva de aprendizaje que enseñe las funciones trigonométricas seno, coseno y tangente, facilitando su comprensión y aplicación práctica mediante teoría, ejercicios progresivos y práctica contextualizada.

3.2 Módulos de la Aplicación

La aplicación se divide en cinco módulos principales:

1. **Módulo Login:** Personaliza el avance del usuario dentro de la aplicación, permitiendo un seguimiento individualizado de su progreso.
2. **Módulo Teórico:** Ofrece explicaciones interactivas de conceptos clave como la ley del seno, la ley del coseno y las funciones seno y coseno.
3. **Módulo Calculadora:** Incluye una calculadora gráfica para calcular seno, coseno y tangente, facilitando la exploración visual de las funciones.
4. **Módulo Ejemplos:** Presenta ejercicios con explicaciones detalladas sobre los métodos para resolverlos, ayudando a los estudiantes a conectar la teoría con la práctica.
5. **Módulo Desafíos:** Propone preguntas con alternativas para evaluar el aprendizaje. Cada respuesta correcta otorga 100 puntos, mientras que las incorrectas restan 100 puntos, incentivando el esfuerzo y la precisión.

3.3 Preguntas de Investigación

Para guiar el diseño y desarrollo de la aplicación, así como evaluar su efectividad en el aprendizaje de trigonometría, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

1. *¿De qué manera una app interactiva puede mejorar la compresión de las funciones trigonométricas en estudiantes de nivel medio y superior?*

2. *¿Qué elementos de gamificación son más efectivos para motivar y captar el interés de los estudiantes en el aprendizaje de trigonometría?*

3. *¿Cuál es la mejor estrategia para combinar teoría y práctica en una aplicación para que los estudiantes comprendan y apliquen correctamente las funciones trigonométricas?*

4. *¿De qué manera se pueden introducir progresivamente el teorema del seno y coseno en una aplicación para reforzar el aprendizaje de trigonometría?*

4 Metodología de Trabajo Colaborativo

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron herramientas y conceptos abordados en el ramo **[TI3V23] Metodologías de Desarrollo Ágil**, que ofrecen una mayor flexibilidad y adaptabilidad, especialmente en proyectos de gran escala. Estas metodologías permiten dividir el trabajo en iteraciones cortas y manejables, promoviendo un enfoque incremental que facilita la retroalimentación continua y asegura un progreso constante.

Se emplearon prácticas como:

- Reuniones de planificación para definir las tareas y objetivos a corto plazo, alineando las prioridades del equipo.
- Sprints para dividir el desarrollo en periodos concretos, asegurando entregables funcionales en cada ciclo.
- Revisiones y retrospectivas al final de cada sprint, analizando el desempeño del equipo y proponiendo mejoras para iteraciones futuras.

Además, se diseñó y gestionó una carta Gantt, que sirvió como herramienta de planificación tradicional para complementar las prácticas ágiles. Esta carta permitió visualizar de manera global el cronograma del proyecto, identificar dependencias entre tareas y asegurarse del cumplimiento de plazos clave.

La combinación de estas técnicas fomentó una colaboración activa entre los miembros del equipo, asegurando una comunicación fluida y efectiva. Este enfoque también facilitó la rápida adaptación ante cambios en los requisitos, garantizando la calidad de los entregables y el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Carta Gantt para el registro del trabajo colaborativo							
Tarea / Acción	**Responsable**	**Tiempo (semana)**					
		04 nov	11 nov	18 nov	25 nov	02 dic	09 dic
Decidir Tema de Investigación	Todos	X					
Decidir Objetivo del Proyecto	Todos	X					
Desarrollar Contexto y Problemática	Diego, Matías	X					
Desarrollar Preguntas	Diego, Matías	X					
Desarrollar Propuesta Inicial Producto	Todos	X	X				
Justificación Nombre del Producto	Todos		X				
Uso de Evidencias y Fuentes de Información	Todos		X				
Sprint Online (actualizar avances)	Todos		X				
Retroalimentación Etapa 1	Todos			X			
Investigar GUI en Pyhon	Sergio			X			
Investigar GUI en Java	Diego			X			
Investigar GUI en JavaScript	Matías			X			
Investigar GUI en Kotlin	Antonio			X			
Sprint Online (Consolidar resultados investigación)	Todos			X			
Elección GUI	Todos				X		
Diseño módulo Teoría	Matías				X		
Diseño módulo Desafíos	Sergio				X		
Diseño módulo Puntaje	Diego				X		
Diseño módulo Login	Antonio				X		
Sprint Online (Integrar y revisar módulos diseñados)	Todos				X		
Relizar Pruebas de Despliegue	Todos					X	
Distribución Informe	Todos					X	
Sección 1, 10, 11	Todos					X	
Sección 2, 3	Diego					X	
Sección 4, 5	Matías					X	
Sección 6, 7	Sergio					X	
Sección 8, 9	Antonio					X	

Figura 4.1 Carta Gantt Parte 1

Carta Gantt para el registro del trabajo colaborativo							
Tarea / Acción	**Responsable**	**Tiempo (semana)**					
		04 nov	11 nov	18 nov	25 nov	02 dic	09 dic
Retroalimentación Informe	Todos					X	
Diapositivas 1, 2	Diego					X	
Diapositivas 3, 4	Matías					X	
Diapositivas 5, 6	Sergio					X	
Diapositivas 7, 8	Antonio					X	
Diapositivas 9, 10	Todos					X	
Grabación Video	Todos					X	
Edición Video	Todos					X	
Auto-Evaluación	Todos					X	
Co-Evaluación	Todos					X	
Entrega Proyecto	Antonio						X

Figura 4.2 Carta Gantt Parte 2

5 Justificación del Producto Seleccionado

La propuesta de la aplicación Trigonautas busca abordar una de las principales dificultades que enfrentan los estudiantes de nivel medio y superior: la comprensión y aplicación práctica de las funciones trigonométricas. La trigonometría, al ser una base fundamental para disciplinas como la física, la ingeniería y las matemáticas avanzadas, requiere métodos innovadores y efectivos que combinen teoría y práctica de manera significativa.

5.1 Respuesta 1

La aplicación mejora la comprensión de las funciones trigonométricas al permitir a los estudiantes visualizar gráficas en tiempo real y modificar parámetros, lo que facilita la internalización de los conceptos. Además, *el uso de un lenguaje coloquial a los participantes a actuar sin miedo al error, fomentando la experimentación y el "aprender haciendo"(Zamorano Urrutia, F., Cortés Loyola, C., & Herrera Marín, M., 2020, pág. 228).* Los elementos de gamificación y aprendizaje personalizado también aumentan la motivación y el interés de los estudiantes al ofrecer un entorno de aprendizaje más atractivo y dinámico

5.2 Respuesta 2

Los elementos más efectivos *emplean dos o más elementos de diseño de juego en la gamificación, y estos son: reto/desafío, tareas que implican esfuerzos; desbloqueo, componentes disponibles tras conseguir un objetivo; insignias, representaciones visuales de logros; puntos, recompensas que simbolizan la progresión; niveles, diferentes estado de progresión o dificultad; y tablero de posiciones, lista ordenada con el nombre y el puntaje del jugador (Holguín García, F. Y., Holguín Rangel, E. G., & García Mera, N. A., 2019, pág. 68).* Estos componentes, identificados como elementos clave de gamificación, incluyen retos o desafíos que implican esfuerzo, desbloqueo de componentes tras alcanzar objetivos, insignias como representaciones visuales de logros, puntos como símbolo de progresión, niveles para diferenciar estados de dificultad, y tableros de posiciones que fomentan la competencia. Estos factores, a su vez, pueden potenciar el interés y la dedicación de los alumnos, incentivando una participación más activa en su proceso de aprendizaje.

5.3 Respuesta 3

La retroalimentación inmediata y detallada sobre los ejercicios prácticos desempeña un papel crucial en la mejora del aprendizaje. Proporcionar correcciones en tiempo real permite que los estudiantes rectifiquen errores rápidamente, reforzando su comprensión de los conceptos. La estructura progresiva de la aplicación, que aumenta la dificultad gradualmente, posibilita que los estudiantes avancen a su propio ritmo y fortalezcan su aprendizaje. Además, el uso de videos, simulaciones y animaciones para ilustrar los conceptos teóricos, junto con tareas prácticas que

refuercen lo aprendido, ayuda a los estudiantes a visualizar y comprender las funciones trigonométricas de manera más efectiva.

En este contexto, los recursos didácticos dan forma al proceso formativo considerando la diversidad de ritmos del aprendizaje, brindado la facilidad de monitoreo y de evaluación. (González-Quito, E. R., García-Herrera, D. G., Erazo-Álvarez, C. A., & Erazo-Álvarez, J. C., 2020, pág. 83).

5.4 Respuesta 4

El enfoque escalonado es clave en la enseñanza de la trigonometría. La aplicación comienza con la visualización de relaciones geométricas fundamentales, seguido de la introducción de fórmulas y ejercicios guiados con retroalimentación. A medida que los estudiantes avanzan, se les presentan problemas más desafiantes que integran tanto los teoremas del seno como del coseno, permitiendo su aplicación en contextos reales. Este enfoque progresivo y contextualizado garantiza que los estudiantes comprendan no solo los conceptos teóricos, sino también su aplicación práctica en diversas situaciones. *De hecho, La gamificación ha tenido un impacto positivo en estudiantes de 13 y 14 años, lo que sugiere que este medio educativo podría mejorar el aprendizaje (Gómez-Gil, J., & Cano, E., 2020, pág. 17)*

6 Presentación del Producto Final

A continuación, se presenta brevemente los distintos módulos del proyecto. Esto se verá más a detalle en la diapositiva y correspondiente Video-presentación

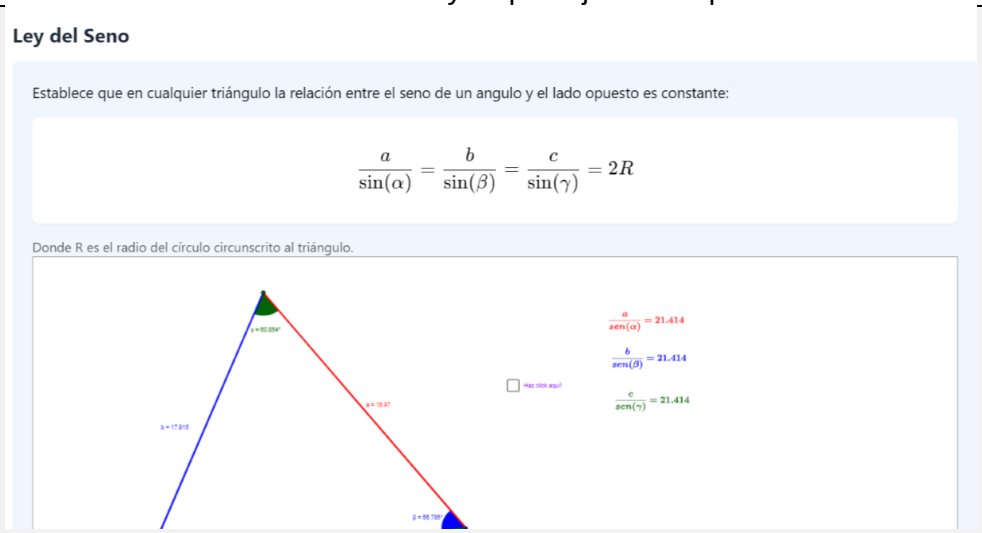
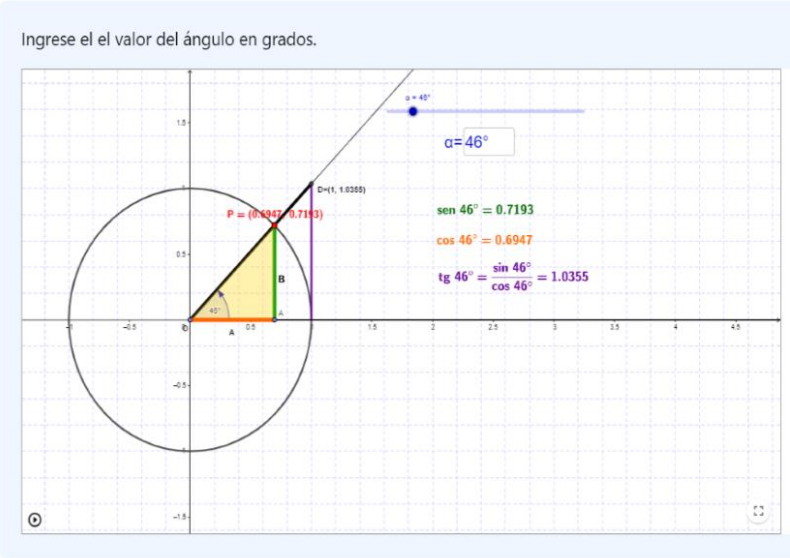
Módulo Login	 El usuario ingresa su nombre para crear un registro y acceder a la aplicación
Módulo Puntaje	 Nombre del usuario y su puntaje en tiempo real
Módulo Teoría	 Conceptos trigonométricos y sus respectivas fórmulas para desarrollar los desafíos

Figura 6.1 Presentación Producto Final Parte 1

<table>
<tr><td>Módulo Calculadora</td><td>Calculadora Gráfica Seno/Coseno/Tangente


Una calculadora gráfica donde se puede ingresar el ángulo (en grados), y así corroborar los desafíos</td></tr>
<tr><td>Módulo Ejemplos</td><td>Ejemplos Prácticos

El Faro y el Barco
Problema:
Un faro observa un barco con un ángulo de elevación de 30°. Si el faro tiene una altura de 50 metros, ¿a qué distancia está el barco de la base del faro?
Solución:
Usando definición de Tangente
$distancia = \frac{altura}{\tan(30^\circ)} = \frac{50}{0.577}$
$distancia = 86.6\ metros$

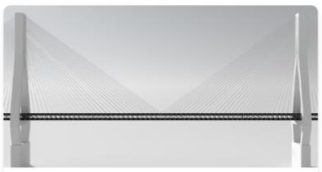
La Torre Inclinada
Problema:
Una torre de 20 metros está inclinada formando un ángulo de 75° con el suelo. ¿Cuál es la distancia desde la punta de la torre hasta el suelo?
Solución:
Usando definición de Seno
$distancia = \frac{20}{\sin(75^\circ)}$
$distancia = 20.7\ metros$

El Puente Colgante
Problema:
Un puente colgante forma un triángulo con sus cables. Si la distancia entre los postes es de 100m y los cables miden 60m cada uno, ¿cuál es el ángulo que forman los cables con el suelo?
Solución:
Usando la Ley del Coseno
$100^2 = 60^2 + 60^2 - 2 \cdot 60 \cdot 60 \cdot \cos(\alpha)$
$cos(\alpha) = \frac{100^2 - 2 \cdot 60^2}{2 \cdot 60^2}$
$\alpha = cos^{-1}\left(\frac{100^2 - 2 \cdot 60^2}{2 \cdot 60^2}\right) = 56.4^\circ$
Se proporciona una aproximación a los desafíos que se plantearán a posterior con un grado de dificultad bajo y guiado</td></tr>
</table>

Figura 6.2 Presentación Producto Final Parte 2

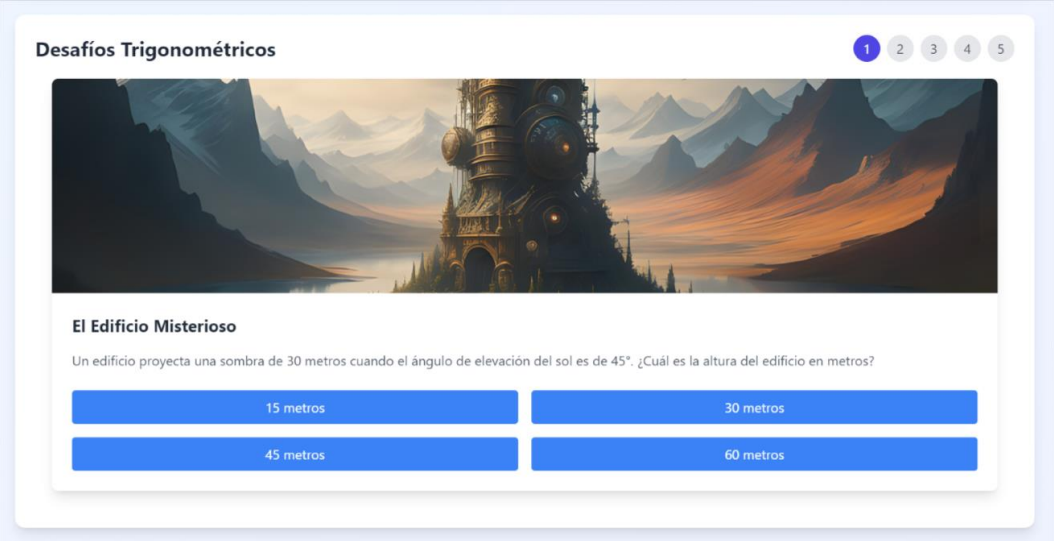
Módulo Desafíos	 Se plantean los problemas y unas posibles soluciones. Por cada respuesta correcta +100 ptos. Por cada respuesta errónea -100 ptos.

Figura 6.3 Presentación Producto Final Parte 3

7 Uso de Nociones Matemáticas

Se describen los conceptos matemáticos utilizados en la aplicación, las operaciones que los estudiantes realizarán al interactuar con la herramienta, y cómo estos elementos contribuyen a la comprensión y resolución de problemas trigonométricos.

7.1 Funciones Trigonométricas

La aplicación permite al usuario practicar y visualizar las funciones seno, coseno y tangente en un círculo unitario. A través de la interacción con el círculo unitario, los estudiantes pueden observar cómo los valores de estas funciones cambian en función de los ángulos. Se utilizan los siguientes conceptos matemáticos:

1. **Conceptos Utilizados:**
    a. **Ángulos en grados:** Todos los cálculos y visualizaciones se realizan utilizando grados, proporcionando una representación más accesible para los estudiantes.
    b. **Círculo Unitario:** Se utiliza para ilustrar cómo las funciones seno, coseno y tangente se derivan de las coordenadas de los puntos en el círculo.
    c. **Funciones Trigonométricas:** A medida que los usuarios interactúan con el círculo, pueden visualizar cómo el valor de seno, coseno y tangente varía con el ángulo.

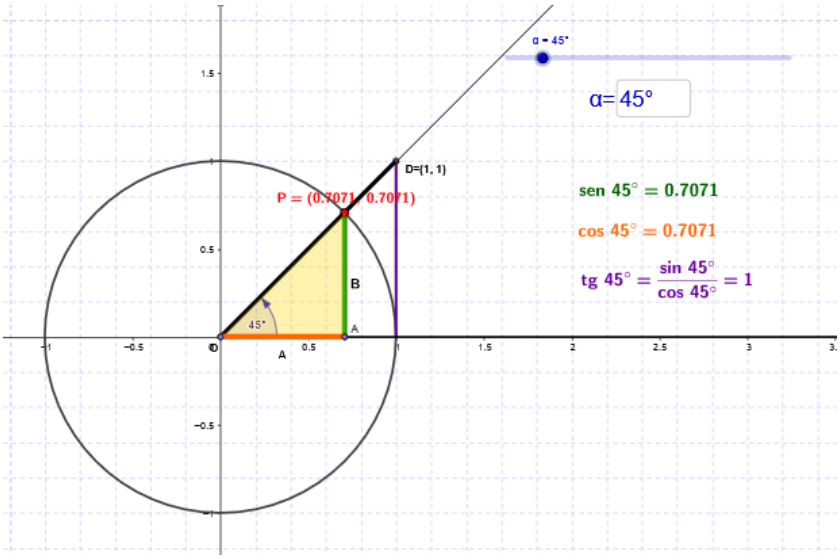


Figura 7.1 Círculo Unitario, Seno, Coseno, Tangente, Ángulo en grados

2. **Operaciones Realizadas:**
    a. **Cálculo de seno y coseno:** La aplicación permite calcular el seno y el coseno de un ángulo determinado, proporcionando al usuario la oportunidad de comprobar y visualizar la relación entre el valor de un ángulo y sus funciones trigonométricas.
    b. **Interacción con el círculo unitario:** El usuario mueve un punto sobre el círculo unitario para obtener los valores exactos de seno, coseno y tangente, realizando operaciones visuales y matemáticas simultáneamente.

3. **Cómo y Por qué se Utilizan:**

El uso de estas nociones permite a los estudiantes visualizar de forma tangible conceptos abstractos, lo que facilita el entendimiento de las funciones trigonométricas. Al ver cómo los valores de las funciones cambian de acuerdo con el ángulo, se refuerzan las conexiones conceptuales y se mejora la comprensión teórica.

7.2 Teoremas del Seno y Coseno

La aplicación incluye módulos para resolver triángulos no rectángulos, donde el usuario puede aplicar los teoremas del seno y del coseno. A través de estos módulos, el usuario aprenderá a resolver problemas prácticos de trigonometría.

1. **Conceptos Utilizados:**
    a. **Teorema del Seno:** Se utiliza para resolver triángulos cuando se conocen dos ángulos y un lado (AAL) o dos lados y un ángulo opuesto (LAL).

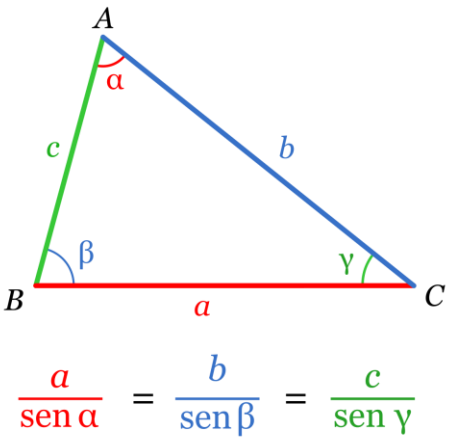


Figura 7.2 Teorema del Seno

b. **Teorema del Coseno:** Permite resolver triángulos cuando se conocen dos lados y el ángulo entre ellos (LAL), o bien tres lados del triángulo.

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos(\alpha)$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos(\beta)$$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos(\gamma)$$

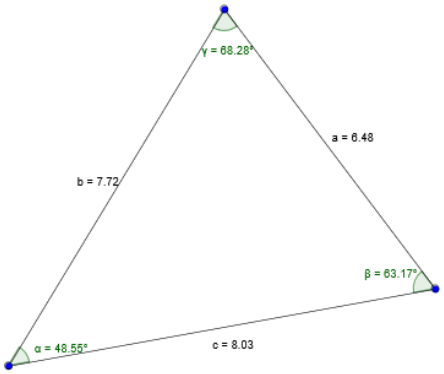


Figura 7.3 Teorema del Coseno

2. **Operaciones Realizadas:**
   a. **Resolución de triángulos no rectángulos:** A través de la aplicación de los teoremas del seno y coseno, el usuario realiza cálculos para encontrar lados o ángulos faltantes en un triángulo.
   b. **Cálculo de ángulos y lados:** Dependiendo de los datos proporcionados por el usuario; lado ángulo lado (LAL) o dos ángulos y un lado (AAL), la aplicación realiza los cálculos correspondientes utilizando las fórmulas de los teoremas.

3. **Cómo y Por qué se Utilizan:**

Estos teoremas son fundamentales para resolver triángulos no rectángulos, lo que es crucial en diversas aplicaciones de la trigonometría en el mundo real, como la arquitectura y la navegación. Su inclusión en la aplicación permite que los estudiantes practiquen la resolución de estos problemas paso a paso, facilitando el aprendizaje y la aplicación de estos conceptos matemáticos.

7.3 Ejemplo de Nociones Matemáticas

Se procede a desarrollar los desafíos 1 al 5, los cuales están integrados en la aplicación.

1. **El Edificio Misterioso:** Un edificio proyecta una sombra de 30 metros cuando el ángulo de elevación del sol es de 45°. ¿Cuál es la altura del edificio en metros

$$\tan(45°) = altura/sombra$$

$$1 = altura/sombra$$

$$sombra = altura = 30\ metros$$

2. **El Puente Suspendido:** Un puente suspendido tiene cables que forman un ángulo de 60° con la horizontal. Si la altura del puente es de 50 metros. ¿Cuál es la longitud de los cables en metros?

$$sen(60°) = (altura\ puente)/(longitud\ cable)$$

$$sen(60°) = 50/(longitud\ cable)$$

$$longitud\ cable = 50/(sen(60°)) = 50/0.866 = 57.74$$

3. **Temperatura de una Tubería:** La ecuación de la variación de temperatura en una tubería es:

$$T(x) = 25 + 10 \cdot (3\pi x - \pi/4)$$

Donde x es la distancia en metros desde el origen, y $T(x)$ es la temperatura en grados Celsius. ¿Cuál es el valor máximo de la temperatura a lo largo de la tubería y a qué distancia del centro de equilibrio se encuentra?

$$valor\ máximo = amplitud + desfase\ vertical$$

$$valor\ máximo = 10 + 25 = 35\ °C$$

4. **La Torre Maldita:** Calcula la altura de la torre si nuestro personaje está a 7 metros de la torre, el ángulo con el que está observando la cúspide es de 60° y sostiene el artilugio a una altura de 1.5 metros.

$$\tan(60°) = \frac{altura\ torre - 1.5}{distancia\ torre}$$

$$\tan(60°) = \frac{altura\ torre - 1.5}{7}$$

$$altura\ torre = 7 \cdot \tan(60°) + 1.5 = 7 \cdot 1.7321 + 1.5 = 13.62\ metros$$

5. **Viaje en Globo Aerostático:** Un grupo de estudiantes realiza un viaje en globo aerostático como parte de un proyecto de investigación. El globo se eleva gradualmente hasta llegar a una altitud de 500 metros y recorre una distancia horizontal de 800 metros. ¿Cuál es la medida del ángulo de elevación del globo respecto del punto de partida?

$$\tan(\alpha) = \frac{altura}{dist\ horizontal}$$

$$\tan(\alpha) = \frac{500}{800} = 0.625$$

$$\alpha = \tan^{-1}(0.625) = 32°$$

8 Mapa de Impacto en Asignatura TFL

El mapa de impacto es una herramienta que visualiza los efectos de una intervención educativa, como el uso de una aplicación interactiva para el aprendizaje de trigonometría. Muestra cómo esta herramienta influye directamente en los estudiantes, docentes y asignaturas relacionadas, así como los impactos a nivel más amplio en la comunidad educativa. Este enfoque ayuda a evaluar la efectividad de la intervención y a tomar decisiones para optimizar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

8.1 Objetivo de la Intervención

Desarrollar una aplicación interactiva para enseñar trigonometría, utilizando módulos visuales, ejercicios prácticos y retroalimentación instantánea para mejorar la comprensión y el rendimiento de los estudiantes en trigonometría.

8.2 Acción Principal

La implementación de la aplicación interactiva incluye módulos teóricos, ejercicios guiados, calculadora gráfica, ejemplos prácticos y desafíos gamificados, diseñados para enseñar y reforzar los conceptos de trigonometría de manera dinámica y personalizada.

8.3 Impactos Directos

- **Estudiantes**
  - Mejora en la comprensión de trigonometría.
  - Incremento en la motivación y el interés.
  - Mejora en el rendimiento académico.
- **Docentes**
  - Facilitación en la enseñanza
  - Monitoreo del progreso estudiantil
- **Asignaturas Relacionadas**
  - [MVFM01] Funciones y Matrices: Conceptos y bases de Trigonometría
  - [TI3V23] Metodología de Desarrollo Ágil: Herramientas flexibles de trabajo colaborativo
  - [TI3V31] Programación FrontEnd: Diseño y tipado para desarrollo de aplicaciones (CSS, HTML, JS)
  - [TI3V41] Programación BackEnd: Lógica de programación (Enrutamiento, Acción Botones y Listeners)

8.4 Impactos Indirectos

- **Padres**
  - Mayor comprensión del progreso académico, para así apoyar mejor su aprendizaje.
  - Fomento de un entorno educativo más tecnológico.
- **Comunidad Educativa**
  - Adopción de métodos de enseñanza innovadores.
  - Colaboración entre docentes.

8.5 Impactos a Largo Plazo

- Mejora continua en el rendimiento académico, permitiendo avanzar en áreas más complejas de matemáticas.
- Desarrollo de habilidades tecnológicas, las cuales se pueden aplicar en otros campos del conocimiento y en su vida cotidiana.
- Preparación para futuros estudios avanzados.

9 Conclusiones y Reflexiones

9.1 Conclusiones

El proyecto Trigonautas ha logrado cumplir su objetivo de acercar la trigonometría de una manera innovadora y atractiva. La fusión de teoría y práctica, junto con la gamificación, ha permitido que los estudiantes no solo adquieran conocimientos sobre conceptos fundamentales como la ley del seno, la ley del coseno y las funciones trigonométricas, sino que también se enfrenten a retos que les permiten aplicar estos conocimientos de forma activa. La estructura modular de la aplicación, que integra teoría, ejemplos prácticos, calculadora gráfica y desafíos, ofrece una experiencia educativa integral, flexible y adaptada a distintos niveles de conocimiento.

El uso exclusivo de ángulos en grados proporciona una base sólida y accesible para los estudiantes, al alinearse con los enfoques más comunes de la enseñanza de la trigonometría. Sin embargo, con futuras actualizaciones sería a considerar la inclusión de una opción para trabajar con radianes, lo que permitiría abordar una gama más amplia de problemas trigonométricos en contextos académicos avanzados.

La aplicación y proyecto a sentado una base, sino que también abre caminos hacia una educación más inclusiva y personalizada. Al superar la percepción de que la trigonometría es inalcanzable para muchos estudiantes, Trigonautas demuestra que, con los recursos adecuados, el aprendizaje puede ser accesible, motivador y significativo.

9.2 Reflexión Final

Este proyecto demuestra el gran potencial de la gamificación para transformar el aprendizaje de las matemáticas, haciendo que conceptos abstractos y complejos, como la trigonometría, se vuelvan más cercanos y comprensibles para los estudiantes.

Sin embargo, para maximizar su impacto, sería beneficioso realizar un análisis más detallado sobre cómo los estudiantes interactúan con los desafíos, con el fin de adaptar la dificultad y el ritmo a las necesidades individuales. Además, sería valioso explorar la posibilidad de incluir más recursos, como videos explicativos o simulaciones interactivas, para complementar los ejercicios y profundizar aún más en la comprensión de los temas.

Finalmente, se espera que este proyecto sirva como base para futuros trabajos, ya que tanto su código como las instrucciones de uso estarán disponibles públicamente, permitiendo su mejora y expansión.

10 Bibliografía

Zamorano Urrutia, F., Cortés Loyola, C., & Herrera Marín, M. (2020). Facilitando el aprendizaje de trigonometría a través de una interfaz tangible. Recuperado de https://drive.google.com/file/d/11OSxCTeOLfLwilfaDR3WYqhw4vgkbUMy/view?usp=sharing

Holguín García, F. Y., Holguín Rangel, E. G., & García Mera, N. A. (2019). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. Telos, 21(1), 192-203. Recuperado de https://www.redalyc.org/journal/993/99362098012/99362098012.pdf

González-Quito, E. R., García-Herrera, D. G., Erazo-Álvarez, C. A., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). KhanAcademy: Estrategia metodológica para el aprendizaje de las gráficas de funciones trigonométricas. Recuperado de https://fundacionkoinonia.com.ve/ojs/index.php/epistemekoinonia/article/view/816/1361

Gómez-Gil, J., & Cano, E. (2020). Competencias mediáticas: Estado de la cuestión y desafíos en el ecosistema digital. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(63), 1-28. https://revistas.um.es/red/article/view/485331/314131

11 Anexos

11.1 Anexo A: Video Presentación

- Se encuentra disponible en Youtube, en modo oculto.
- Puede accederse a través del siguiente enlace: https://youtu.be/nA9Kig4fN6g

11.2 Anexo B: Manual de Usuario

1. **Instalación:**
    - Solo necesita conexión a internet para funcionar.
    - Es posible acceder a ella por medio del link: https://sauk1346.github.io/gamification_proyect/
    - De forma alternativa, se puede acceder mediante el código QR.



2. **Login**
    - Es necesario Ingresar un nombre de usuario, para tener un registro del puntaje alcanzado.
    - No existe restricción en el largo de caracteres.
3. **Teoría**
    - Es posible Interactuar con las figuras mostradas, haciendo click en los vértices o lados de los triángulos.
4. **Calculadora**
    - El usuario puede ingresar un valor de entrada en “grados” para el ángulo.
    - Calculadora retorna los respectivos resultados: seno, coseno, tangente.
    - Además, muestra su relación con el circulo unitario.
5. **Ejemplos**
    - Se agregan ejercicios resueltos para introducir el uso de trigonometría en la resolución de problemas.
6. **Desafíos**
    - Se agregan desafíos. Cuentan con un enunciado y 4 alternativas cada uno.
    - Por cada respuesta correcta se suman 100 puntos.
    - Por cada respuesta incorrecta se restan 100 puntos.

11.3 Anexo C: Tecnologías Utilizadas

1. **Lenguajes de Programación**
    - JavaScript: Implementado para la interactividad y dinámicas de la interfaz.

2. **Lenguajes de Marcado y Estilos**
    - HTML: Usado para estructurar las vistas de la aplicación.
    - CSS: Empleado para definir los estilos y el diseño visual de la interfaz.

3. **Frameworks y Librerías**
    - React: Framework frontend para construir la interfaz gráfica.
    - KaTeX: Librería para representación de fórmulas matemáticas.
    - Tailwind CSS: Para el diseño responsivo de la aplicación.
    - GeoGebra: Herramienta para visualización y manipulación interactiva de conceptos trigonométricos.

4. **Herramientas de Desarrollo**
    - GitHub: Utilizado para el control de versiones, la gestión del código fuente y la colaboración entre los desarrolladores del proyecto.

11.4 Anexo D: Código Fuente del Proyecto

El código fuente completo del proyecto se encuentra disponible en el repositorio de GitHub, para fomentar su escalabilidad y servir como base para futuros trabajos.

Puede accederse a través del siguiente enlace: https://github.com/sauk1346/gamification_proyect