

Ambiente visual

Para el aprendizaje de la trigonometría

Jonathan Gonzalez Botero
PGR2

1. Contexto (Proyecto)

1.1 Planteamiento del problema y pertinencia del mismo

A partir de un análisis de los materiales utilizados para la enseñanza de la trigonometría, se evidenciaron dificultades que repercuten en la comprensión de los estudiantes.

Bajo el contexto anterior se diseñó y construyó un ambiente visual interactivo que expone los conceptos básicos de la trigonometría, facilitando la enseñanza de manera lúdica y dinámica, lo cual se plasma en un conjunto de aplicaciones en Wolfram Mathematica.

1.2 Marco teórico y estado del arte

Documentación anexa a este archivo.

1.3 Objetivos

- **General:** Diseñar y realizar un ambiente visual de experimentación, con un alto contenido gráfico para reforzar los conceptos básicos de trigonometría.
- **Específicos:**
 - Aplicar los conocimientos en desarrollo de software y gestión de proyectos aprendidos a lo largo de la carrera.
 - Fomentar el uso de herramientas tecnológicas en instituciones educativas para la enseñanza de la trigonometría.
 - Proponer una metodología de enseñanza en trigonometría a través de aplicaciones interactivas realizadas en el software Wolfram Mathematica.

1.4 Justificación

Una de las principales razones por la cual se abordó este tema, es enriquecer la dinámica con que cuentan los estudiantes y profesores tanto en el aprendizaje como en la enseñanza de la trigonometría.

Como resultado se desarrollaron aplicaciones interactivas en Wolfram Mathematica, cuyo contenido enfatiza a los conceptos básicos de la

trigonometría (relaciones trigonométricas, identidades trigonométricas, funciones trigonométricas, pendientes, entre otras).

1.5 Área de aplicación del producto resultado del proyecto. (Área empresarial o institucional en donde se va aplicar el producto.

Educación: Permite que la enseñanza de la trigonometría se haga de una manera lúdica, motivando a un aprendizaje más cercano con los estudiantes, contextualizando y poniendo en práctica los usos de la trigonometría.

2. Requerimientos

2.1. Usuarios

Profesor/Tutor: Persona que se encargará de dirigir los conceptos enseñados en las aulas de clase.

Estudiantes: Encargados de utilizar el software planteado de tal manera que puedan aprender de la trigonometría a través del conjunto de aplicaciones propuestas.

2.2. Visión y alcance

De acuerdo a las dificultades mencionadas en las herramientas utilizadas para la enseñanza, desarrollar un ambiente visual interactivo, podrá resolver los temas mencionados, por esto, se desarrolló lo siguiente:

Primero: Libro interactivo de trigonometría, el estudiante podrá interactuar con los conceptos posiblemente vistos en clase (i.e. relaciones, identidades, ángulos), en donde podrá conocer las propiedades, comportamientos y características según corresponda, desarrollando así, una metodología de fácil entendimiento.

Segundo: Retos de mayor puntaje, se desarrolló un conjunto de retos sobre los conceptos básicos de la trigonometría, en donde a través de múltiples respuestas, se deberá escoger la opción correcta de acuerdo a lo que se le pregunte al jugador, por lo cual entre más preguntas conteste correctamente más puntaje obtendrá en su calificación final. Esto permite que el estudiante a través de una manera lúdica se familiarice con los conceptos trabajados en un aula de clase y que su capacidad de comprensión de los temas propuestos sea mucho mayor.

Cabe aclarar que todos los conceptos de la trigonometría no fueron desarrollados en este proyecto de grado, el alcance de los temas que se trabajaron fueron los siguientes:

- Relaciones trigonométricas
- Identidades trigonométricas

- Radianes
- Ángulos
- Pendientes
- Funciones trigonométricas

3. Análisis

3.1. Reto de radianes

3.1.1. Descripción del subsistema

La finalidad de este reto es, dado un valor en radianes, señalado al costado derecho de la imagen, se deberá encontrar su respectivo valor en ángulos encontrado al costado central de la imagen, con esto entre más preguntas responda correctamente, su puntaje personal se aumentara, logrando mejorar el “mejor puntaje” del juego.

3.1.2. Diagrama conceptual

The screenshot shows a game interface for angle conversion. At the top, the title is "Conversión de ángulos y radianes". Below the title are settings: "Difícil" (unchecked), "Radianes" (unchecked), and "Velocidad" with options "Lento", "Medio", and "Rápido". The main area displays "Mejor puntaje 100" and "Tu puntaje 0". A "Solución:" label is followed by a "Procesando" button. Below this are three input boxes containing "210°", "60°", and "150°". To the left of these boxes is a sine wave graph labeled "Tiempo" with x-axis values -2π , $-\pi$, $-\pi$, π , and 2π , and a y-axis value of -1 . A "Juega" button is at the bottom left. At the bottom right, there is a box containing the fraction $\frac{5\pi}{6}$. At the very bottom, it says "Cantidad de aciertos 0: Jugando!!!".

Imagen 1

3.2. Reto de ángulos

3.2.1. Descripción del subsistema

La finalidad de este reto es, dado un valor en ángulos, señalado al costado derecho de la imagen, se deberá encontrar su respectivo valor en grados sexagesimales encontrado al costado central de la imagen, con esto entre más preguntas responda correctamente, su puntaje personal se aumentara, logrando mejorar el “mejor puntaje” del juego

3.2.2. Diagrama conceptual

Proyecto de Grado 2015-1: Jonathan Gonzalez – Raul Chaparro

Juego de ángulos trigonometria

Difícil

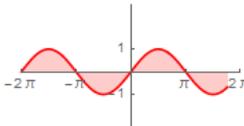
Inverso

Velocidad Lento Medio Rápido

Mejor puntaje 0Tu puntaje 0

Solución:Procesando

Tiempo



Juega

$\frac{1}{\sqrt{2}}$

0

1

0

Cos(270 °)

Cantidad de aciertos 0: Jugando!!!

Imagen 2

3.3. Reto de identidades

3.3.1. Descripción del subsistema

La finalidad de este reto es, dado un valor simplificado en función trigonométrica, señalado al costado derecho de la imagen, se deberá encontrar su respectivo valor en función encontrado al costado central de la imagen, con esto entre más preguntas responda correctamente, su puntaje personal se aumentara, logrando mejorar el “mejor puntaje” del juego.

3.3.2. Diagrama conceptual

Identidades trigonométricas

Difícil

Expresión

Velocidad Lento Medio Rápido

Mejor puntaje 0 Tu puntaje 0

Solución: Procesando

Tiempo

Juega

$\frac{\tan(x) * \sin(x)}{\tan(x) / \tan(x)}$

$\frac{\tan(x) / \sin(x)}{\sin(x) * \tan(x)}$

$\frac{\sin(x) * \cot(x)}{\cot(x) / \tan(x)}$

$\frac{\tan(x) / \tan(x)}{\cot(x) * \sin(x)}$

$\sec(x)$

Cantidad de aciertos 0: Jugando!!!

Imagen 3

3.4. Juego de pendientes

3.4.1. Descripción del subsistema

La finalidad de este juego es, mostrar el valor de una pendiente, esto podrá variar de acuerdo al movimiento otorgado en la línea azul, con esto de manera interactiva, el estudiante podrá mover y conocer los valores en una coordenada X y Y.

3.4.2. Diagrama conceptual

Pendiente en un carro

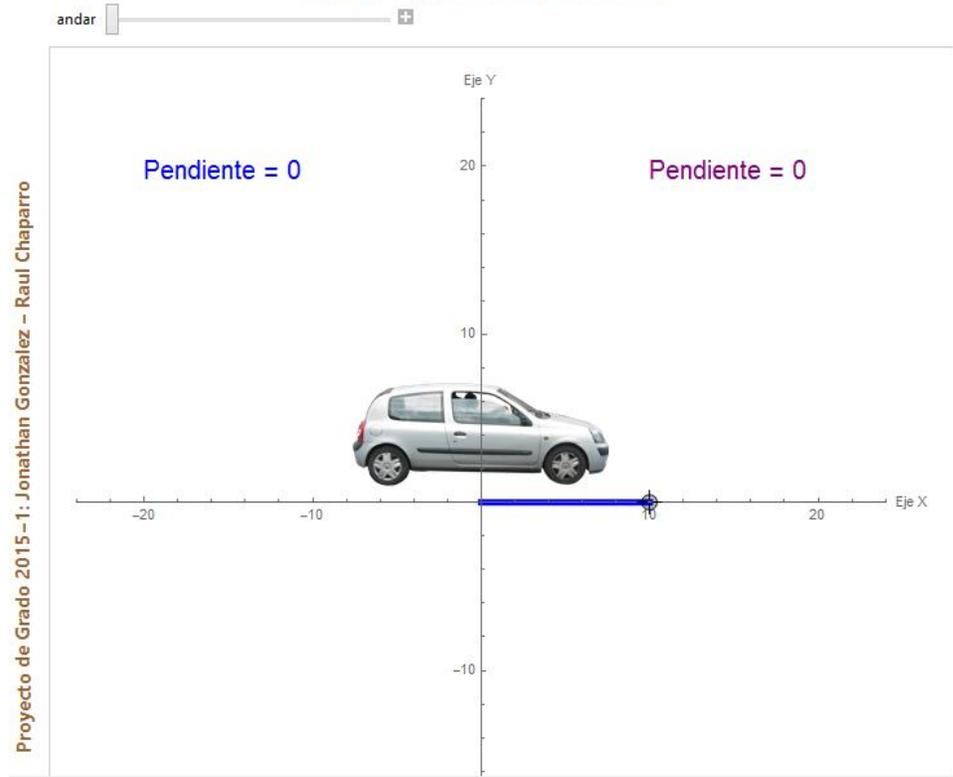


Imagen 4

3.5. Reto de relaciones

3.5.1. Descripción del subsistema

La finalidad de este reto es, dado un valor racional de acuerdo a un triángulo rectángulo, señalado al costado derecho de la imagen, se deberá encontrar su respectivo valor como relación trigonométrica encontrado al costado central de la imagen, con esto entre más preguntas responda correctamente, su puntaje personal se aumentara, logrando mejorar el “mejor puntaje” del juego.

3.5.2. Diagrama conceptual

Relaciones trigonométricas

Expresión

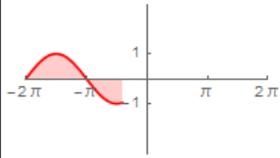
Velocidad **Lento** Medio Rápido

Proyecto de Grado 2015-1: Jonathan Gonzalez - Raul Chaparro

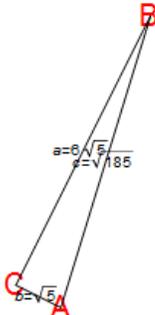
Mejor puntaje 0 **Tu puntaje 0**

Solución: **empezar**

Tiempo



Juega



Cos B

Tan A

Cos A

Sin A

$\frac{3}{\sqrt{10}}$

Cantidad de aciertos 0: Se acaba el tiempo

Imagen 5

4. Implementación

4.1. Especificación de estándares utilizados

```
clear[topscore]:
trigo = RandomChoice[{Sin, Cos, Tan}];
exp[value_] := Row[{value/Pi/2 360, ""}];
rand[dificultad_, inverso_, x_, y_, z_] := Block[{a, b, c},
a = If[dificultad, RandomChoice[{0,  $\frac{\pi}{4}$ ,  $\frac{\pi}{2}$ ,  $\frac{3\pi}{4}$ ,  $\pi$ ,  $\frac{5\pi}{4}$ ,  $\frac{3\pi}{2}$ ,  $\frac{7\pi}{4}$ }], RandomChoice[{ $\frac{\pi}{6}$ ,  $\frac{\pi}{3}$ ,  $\frac{2\pi}{3}$ ,  $\frac{5\pi}{6}$ ,  $\frac{7\pi}{6}$ ,  $\frac{4\pi}{3}$ ,  $\frac{5\pi}{3}$ ,  $\frac{11\pi}{6}$ }]];
b = If[dificultad, RandomChoice[{0,  $\frac{\pi}{4}$ ,  $\frac{\pi}{2}$ ,  $\frac{3\pi}{4}$ ,  $\pi$ ,  $\frac{5\pi}{4}$ ,  $\frac{3\pi}{2}$ ,  $\frac{7\pi}{4}$ }], RandomChoice[{ $\frac{\pi}{6}$ ,  $\frac{\pi}{3}$ ,  $\frac{2\pi}{3}$ ,  $\frac{5\pi}{6}$ ,  $\frac{7\pi}{6}$ ,  $\frac{4\pi}{3}$ ,  $\frac{5\pi}{3}$ ,  $\frac{11\pi}{6}$ }]];
c = If[dificultad, RandomChoice[{0,  $\frac{\pi}{4}$ ,  $\frac{\pi}{2}$ ,  $\frac{3\pi}{4}$ ,  $\pi$ ,  $\frac{5\pi}{4}$ ,  $\frac{3\pi}{2}$ ,  $\frac{7\pi}{4}$ }], RandomChoice[{ $\frac{\pi}{6}$ ,  $\frac{\pi}{3}$ ,  $\frac{2\pi}{3}$ ,  $\frac{5\pi}{6}$ ,  $\frac{7\pi}{6}$ ,  $\frac{4\pi}{3}$ ,  $\frac{5\pi}{3}$ ,  $\frac{11\pi}{6}$ }]];
If[inverso,
{RandomChoice[Permutations[
{
{a, exp[a]},
{b, exp[b]},
{c, exp[c]}
}], {a, exp[a]}],
{RandomChoice[Permutations[
{
{exp[a], a},
{exp[b], b},
{exp[c], c}
}], {exp[a], a}}
]
];
topscore = 0;
Manipulate[DynamicModule[{sol = "empezar", t = -0.01, dt = 0.001, points = 0, fets = rand[dificultad, inverso, x, y, z], stage = 0},
Framed@Column[{Dynamic[Text[Style[StringForm["Mejor puntaje ``", Tu puntaje ``", topscore, points], 25, Red, Bold, "Sección"]], " ",
TraditionalForm@Style[Row[{" Solución: ", Framed@Dynamic[sol]}], Bold, 29, Blue] ,
```

Imagen 6

5. Pruebas

5.1. Especificación de pruebas de aceptación

No se realizaron pruebas de aceptación

6. Liberación

6.1. Configuración ambiente mínima/ideal

Instalación del software Wolfram Mathematica en los equipos de trabajo.

Licenciamiento de software

Cdf de Wolfram Mathematica

6.2. Manual de usuario

Relaciones trigonométricas

Expresión

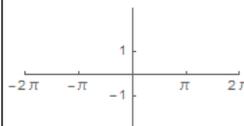
Velocidad **Lento** Medio Rápido

Proyecto de Grado 2015-1: Jonathan Gonzalez - Raul Chaparro

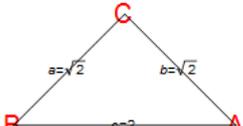
Mejor puntaje 0 **Tu puntaje 0**

Solución:

Tiempo



Juega



empezar

0

0

1

Sin A

Cantidad de aciertos 0: Se acaba el tiempo

Imagen 7

1. La velocidad que se indica en la parte superior de la imagen 7, permite reconocer con que tiempo cuenta el usuario final para solucionar el problema planteado en el ejercicio
2. Definir la casilla que menciona “expresión”, permite cambiar si el juego se hará de conversión en valor sexagesimal a definición de angulos.
3. El botón que menciona “Juega” permite iniciar el tiempo de juego
4. El título que menciona “Mejor puntaje”, permite conocer el mejor puntaje que se ha logrado desde su compilación.
5. El título que menciona “Tu puntaje” indica el puntaje que ha hecho desde que oprimió el botón de juega, con lo cual, cada respuesta correcta le brinda 100 puntos.