



GUÍA DEL DOCENTE

---

# LABORATORIO DE CÍRCULO UNITARIO Y ONDAS

*Trigonometría viva: ángulos, senos, cosenos y ondas*

---

Recurso educativo interactivo

Matemáticas · Educación Básica y Media

# Laboratorio de Círculo Unitario y Ondas

Orientaciones curriculares para integrar el simulador en clases de Matemáticas de 10.º y 11.º, alineadas con los DBA V.2 (MEN) y la prueba Saber 11º (ICFES).

## 1. Ficha técnica del recurso

|                      |                                                                                                                                                                         |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Título               | Laboratorio de Círculo Unitario y Ondas                                                                                                                                 |
| Subtítulo            | Del círculo unitario a las funciones trigonométricas y los fenómenos periódicos.                                                                                        |
| Tipo de recurso      | Simulador interactivo.                                                                                                                                                  |
| Grados de aplicación | Educación Media · 10.º y 11.º                                                                                                                                           |
| Área y componente    | Matemáticas · pensamiento variacional y trigonométrico.                                                                                                                 |
| Modalidad            | Individual o en parejas con dispositivo digital.                                                                                                                        |
| Duración estimada    | 90 minutos (45–60 min de exploración).                                                                                                                                  |
| Descripción          | Simulador que vincula movimiento circular uniforme con funciones seno y coseno, permitiendo manipular los parámetros A, B, C y D y modelar fenómenos periódicos reales. |

## 2. Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA V.2)

El recurso se articula con los siguientes DBA del pensamiento variacional (MEN Colombia):

| Grado | N.º DBA              | Enunciado y evidencias clave                                                                          |
|-------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10.º  | DBA 4 (Principal)    | Comprende y utiliza funciones para modelar fenómenos periódicos y justifica las soluciones obtenidas. |
| 10.º  | DBA 3 (Articulación) | Resuelve problemas que involucran magnitudes relacionales y razones de cambio.                        |
| 11.º  | DBA 3 (Proyección)   | Usa la derivada como razón de cambio instantánea para analizar funciones.                             |

### 3. Competencias ICFES Saber 11

El recurso articula las tres competencias matemáticas evaluadas por el ICFES en la prueba Saber 11°:

| Competencia                     | Peso | Descripción                                                                                     |
|---------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Interpretación y representación | 34%  | Comprender y transformar información cuantitativa y esquemática presente en distintos formatos. |
| Formulación y ejecución         | 43%  | Plantear y ejecutar estrategias para resolver problemas matemáticos y reales.                   |
| Argumentación                   | 23%  | Validar procedimientos, justificar afirmaciones y construir razonamientos formales.             |

### 4. Preguntas tipo ICFES con retroalimentación

Se proponen tres preguntas, una por cada competencia evaluada en la prueba Saber 11°.

#### Pregunta 1 · Interpretación y representación

Para  $\theta = 150^\circ$ , los valores exactos de seno y coseno son:

- A.  $\text{sen } \theta = 1/2$  ;  $\text{cos } \theta = -\sqrt{3}/2$
- B.  $\text{sen } \theta = -1/2$  ;  $\text{cos } \theta = \sqrt{3}/2$
- C.  $\text{sen } \theta = \sqrt{3}/2$  ;  $\text{cos } \theta = -1/2$
- D.  $\text{sen } \theta = -\sqrt{3}/2$  ;  $\text{cos } \theta = 1/2$

**Clave: A.**  $150^\circ$  está en el II cuadrante: seno positivo, coseno negativo. Su ángulo de referencia es  $30^\circ$ :  $\text{sen } 30^\circ = 1/2$  y  $\text{cos } 30^\circ = \sqrt{3}/2$ .

#### Pregunta 2 · Formulación y ejecución

Una rueda de la fortuna de 5 m de radio tiene su centro a 6 m del suelo y completa una vuelta cada 20 s. ¿Qué función modela la altura de un asiento?

- A.  $h(t) = 5 \cdot \text{sen}(\pi/10 \cdot t) + 6$
- B.  $h(t) = 6 \cdot \text{sen}(\pi/20 \cdot t) + 5$
- C.  $h(t) = 5 \cdot \text{sen}(2\pi \cdot t) + 6$
- D.  $h(t) = 5 \cdot \text{cos}(\pi/10 \cdot t) + 6$

**Clave: A.** Amplitud  $A = \text{radio} = 5$ ;  $B = 2\pi/T = 2\pi/20 = \pi/10$ ; desplazamiento vertical  $D = \text{altura del centro} = 6$ .

#### Pregunta 3 · Argumentación

Si una función  $y = A \cdot \text{sen}(B\theta)$  tiene periodo  $T = 4\pi$ , entonces el valor de B es:

- A.  $B = \pi$

B.  $B = 1/2$

C.  $B = 2$

D.  $B = 4$

**Clave: B.**  $T = 2\pi/B \Rightarrow 4\pi = 2\pi/B \Rightarrow B = 1/2$ .

## 5. Secuencia didáctica sugerida (90 minutos)

| Momento     | Tiempo | Actividad sugerida                                                                                     |
|-------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inicio      | 10 min | Activación: pregunta sobre una linterna giratoria. Recordatorio SOH-CAH-TOA y razones trigonométricas. |
| Exploración | 30 min | Manipulación guiada del simulador en parejas: llenado de tablas y resolución de 4 retos progresivos.   |
| Discusión   | 20 min | Socialización de ángulos de referencia, signos por cuadrante y modo péndulo.                           |
| Evaluación  | 30 min | Aplicación de las 3 preguntas tipo ICFES con retroalimentación.                                        |

## 6. Preguntas orientadoras para el aula

Preguntas para promover la discusión y el pensamiento crítico durante la exploración:

¿Por qué la hipotenusa del triángulo del círculo unitario siempre vale 1?

¿Cómo determinan los cuadrantes los signos del seno y el coseno?

¿Qué efecto tiene cambiar A y B en la gráfica de la onda?

¿Dónde están las asíntotas de la tangente y por qué?

¿Cuándo es máxima la velocidad del péndulo?

¿Qué fenómenos cotidianos son periódicos y cómo modelarlos?

## 7. Concepciones erróneas frecuentes

Errores conceptuales habituales que el docente debe anticipar y trabajar explícitamente:

Creer que seno y coseno solo aplican a ángulos agudos.

Memorización mecánica de valores notables sin comprender el círculo.

Confundir periodo con amplitud.

Medir la frecuencia angular B en hertz en lugar de rad/unidad de tiempo.

Creer que  $\sin(\theta + 2\pi) \neq \sin(\theta)$ .

Pensar que la identidad pitagórica solo se cumple para ángulos especiales.

## 8. Extensiones para profundización

Rutas para enriquecer la experiencia y articularla con otros saberes:

Transformación de Fourier: suma de senos para modelar señales.

Construcción de péndulos físicos y comparación con el modelo teórico.

Modelado de mareas con datos reales del IDEAM.

Movimiento Armónico Simple en Física.

Fórmula de Euler y números complejos.

Programación de animaciones trigonométricas en Python.

## 9. Soluciones de las preguntas tipo ICFES

### Pregunta 1 — Clave A

En  $150^\circ$  (II cuadrante), el ángulo de referencia es  $180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$ . Por signos del cuadrante:  $\sin 150^\circ = +\sin 30^\circ = 1/2$ ;  $\cos 150^\circ = -\cos 30^\circ = -\sqrt{3}/2$ .

### Pregunta 2 — Clave A

$A = 5$  (radio),  $B = 2\pi/T = \pi/10$ ,  $C = 0$  (modelo sin fase),  $D = 6$  (altura del centro).  $h(t) = 5 \cdot \sin(\pi/10 \cdot t) + 6$ .

### Pregunta 3 — Clave B

Despejando  $B$  en  $T = 2\pi/B$  con  $T = 4\pi$ :  $B = 2\pi/4\pi = 1/2$ .