

## Guía del Estudiante

**Título:** ALTURA INALCANZABLE

**Nivel:** Matemática 7-9

**Objetivo:** Determinar la distancia o altura de un punto inalcanzable.

### Objetivos Específicos:

Durante la actividad el estudiante:

1. Construirá un astrolabio aplicando sus conocimientos de geometría.
2. Hallará ángulos de elevación para varios puntos identificados.
3. Medirá distancias horizontales y cambiara unidades del sistema ingles al métrico.
4. Calculará medidas de tendencia central como la media aritmética (promedio) y la desviación de los datos recolectado en la experimentación.
5. Determinará la altura estimada de objetos inalcanzables usando razones trigonométricas.

### Materiales:

- |                             |                             |
|-----------------------------|-----------------------------|
| 1. Cinta métrica            | 7. Cinta adhesiva           |
| 2. Transportador de ángulos | 8. Tachuela (clavo pequeño) |
| 3. Sorbeto                  | 9. Calculadora              |
| 4. Hilo                     | 10. regla                   |
| 5. Cartón (Foam board)      | 11. Hojas de trabajo        |
| 6. Pesa (liviana)           |                             |

## Procedimiento

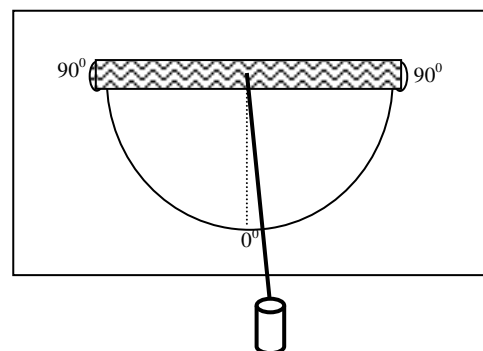
1. Forma equipos de tres estudiantes. (Observador, anotador y ayudante)
2. Construye el astrolabio utilizando los materiales ya descritos. Para construir el astrolabio debe seguir las siguientes instrucciones:

- a. Recorta un pedazo de cartón del tamaño de una libreta común.  
Puede forrarla con papel para que facilite la escritura en el cartón.

- b. Traza una línea horizontal.

- c. Marca un punto en la línea horizontal y pega el transportador alineando el vértice y las unidades de  $0^{\circ}$  y  $180^{\circ}$ .

- d. Pega el sorbeto sobre el transportador alineado con la línea horizontal del transportador.



- e. Inserta la tachuela traspasando el sorbeto en el punto de origen del transportador.
- f. Amarra el hilo con la pesa a la tachuela de manera que forme un péndulo.
- g. El largo del hilo debe sobrepasar el cartón.
- h. Cambia la escala del transportador de manera que  $90^{\circ}$  sea  $0^{\circ}$  y la medida de  $180^{\circ}$  y  $0^{\circ}$  sea  $90^{\circ}$

## ALTURA INALCANZABLE

### Introducción:

La trigonometría, ciencia que estudia las relaciones métricas entre las medidas de los ángulos y los lados de un triángulo, le ha servido al hombre como instrumento para resolver problema de la vida diaria. Entre estos se encuentra el hallar distancias inalcanzables. Este laboratorio te ayudará a descubrir una estrategia para determinar alturas en las que no podemos tener acceso las cuales no se pueden medir con exactitud. En el laboratorio construirás y usarás un astrolabio. El astrolabio es un instrumento que permite medir ángulos de elevación y depresión. Este instrumento fue utilizado por los astrólogos para hallar el ángulo de elevación de los astros y estrellas con respecto al horizonte.

Carl Friedrich  
**GAUSS**

### Actividad 1

A. Observa el segmento de recta que se presenta a continuación.

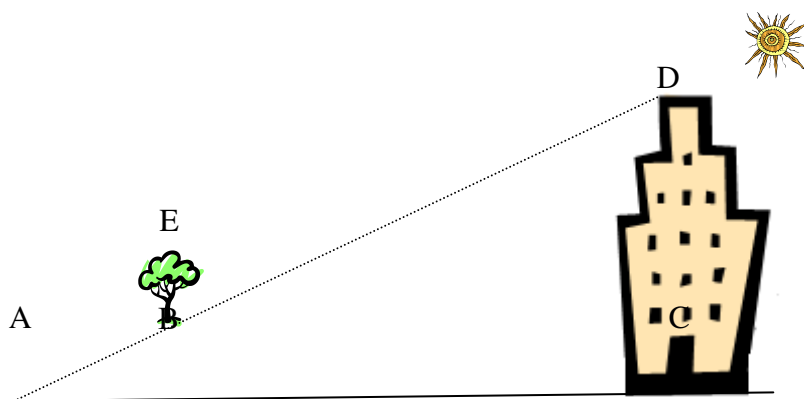


Contesta:

1. ¿Cómo puedes medir la longitud del segmento AB?
2. ¿Qué unidad crees sea la más apropiada para medir la longitud del segmento AB? Explique.
3. Estima las dimensiones del salón.
4. ¿Qué instrumentos puedes usar para medir las dimensiones del salón?
5. ¿Cuál es el edificio más alto que tú conoces? ¿Cuál la altura estimada?
6. ¿Cómo podrías hallar la altura del edificio?

## Actividad 2

La sombra del edificio y del árbol que se presenta en la siguiente ilustración coincide en el punto A. La distancia (AB) de la base del árbol al punto A es de 5 metros y de la base del árbol al del edificio (BC) es de 20 metros. La altura del árbol (BE) es de 4 metros.



1. ¿Qué figuras geométricas se pueden formar en la ilustración?
2. ¿Existe alguna relación entre ellas?
3. ¿Cómo puedes determinar la altura del edificio?

### ACTIVIDAD 3

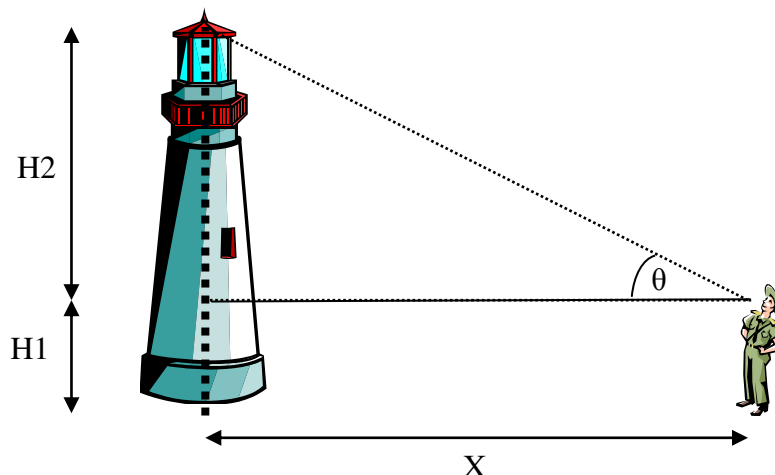
En la siguiente actividad usarás el astrolabio que construiste el día anterior. Contesta las siguientes preguntas antes de continuar...



1. Si observas un punto que se encuentra en el horizonte, ¿Qué medida de ángulo marcará el astrolabio?
2. Si observas un punto directamente hacia el cielo (zenit), ¿Qué ángulo marcará el astrolabio?
3. Si seleccionas un punto fijo, como la punta del asta de una bandera, ¿Qué sucederá con la medida del ángulo de elevación cuando miras por el astrolabio a medida que te alejas?, y ¿si te acercas?

## ACTIVIDAD 4

A continuación determinarás una altura estimada de un punto inalcanzable. Observa el siguiente diagrama con detenimiento para que puedas realizar la actividad.



1. La figura se muestra un modelo que usaras para hallar la altura estimada de un objeto con una altura inalcanzable.
  - a. El maestro indicará que altura inalcanzable será estimada.
  - b. Todos los equipos medirán el mismo objeto. Al finalizar la actividad compartirán los resultados.
  - c. Escogerás diez distancias horizontales de forma arbitraria. En cada punto medirás la distancia horizontal ( $X$ ) desde tus pies hasta la base de la altura del objeto seleccionado.
  - d. Medirás el ángulo de elevación ( $\theta$ ) desde cada punto seleccionado.
  - e. Medirás la altura de los ojos al piso ( $H_1$ ) del observador en cada punto.
  - f. Completa la **Hoja de Trabajo 1**.

- g. Cada grupo informará sus resultados para completar la **Hoja de Trabajo 2**.
- h. Cada grupo contestará las preguntas de la **Hoja de Trabajo 3** y presentará un informe grupal que incluirá:
  - i. Hoja de presentación:
    - 1. Título
    - 2. Nombres de participantes
  - ii. Objetivo de la actividad
  - iii. Materiales
  - iv. Procedimiento
  - v. Datos
    - 1. Hojas de Trabajo
  - vi. Conclusiones
  - vii. Hojas reflexiva (1 por estudiante)



## ALTURA INALCANZABLE HOJA DE TRABAJO 1

OBJETO: \_\_\_\_\_

	ÁNGULO DE ELEVACION $\theta$ (grados)	DISTANCIA HORIZONTAL X (metro)	ALTURA A LOS OJOS DEL OBSERVADOR H1 (metro)	ALTURA CALCULADA $H2 = (X)(\tan \theta)$ (metro)	ALTURA TOTAL HT (metro)
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
Promedio:					

Observaciones:

---



---



---



---

## ALTURA INALCANZABLE HOJA DE TRABAJO 2

### RESULTADOS PARCIALES GRUPALES

GRUPO	OBJETO 1	GRUPO	OBJETO 1
1		7	
2		8	
3		9	
4		10	
5		11	
6		12	

PROMEDIO : \_\_\_\_\_

Contesta:

1. ¿Cómo compara la altura que estimo tu grupo con el resto de la clase?

Explica.

2. ¿Cuál crees que es la altura estimada del objeto observado?

## ALTURA INALCANZABLE HOJA DE TRABAJO 3

**Contesta las siguientes preguntas.**

1. ¿Qué sucede con el ángulo de elevación a medida que te alejas de la base de la altura del punto inalcanzable? y ¿cuándo te acercas? Justifica tu contestación.
2. ¿Qué sucede con la altura del punto inalcanzable a medida que te alejas? Explica.
3. La altura del observador afecta los resultados? Explica.
4. ¿Qué elementos pueden afectar las medidas o resultados obtenidos?
5. ¿Cómo puedes determinar la altura de un punto inalcanzable?

6. ¿Puedes usar otra razón trigonométrica para hallar la altura de un punto inalcanzable? Explique.
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
7. ¿Cómo podrías hallar la altura de una montaña?
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
8. ¿Puedes usar el astrolabio para hallar el ancho de un río? Explica
  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
9. ¿Cómo podrías hallar el ancho de un río?

**LABORATORIO DE TRIGONOMETRÍA  
ALTURA INALCANZABLE  
HOJA REFLEXIVA**

Nombre : \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Yo conocía del tema....	Hoy aprendí....	Me gustaría aprender más sobre.....