# Mide la altura de tu colegio

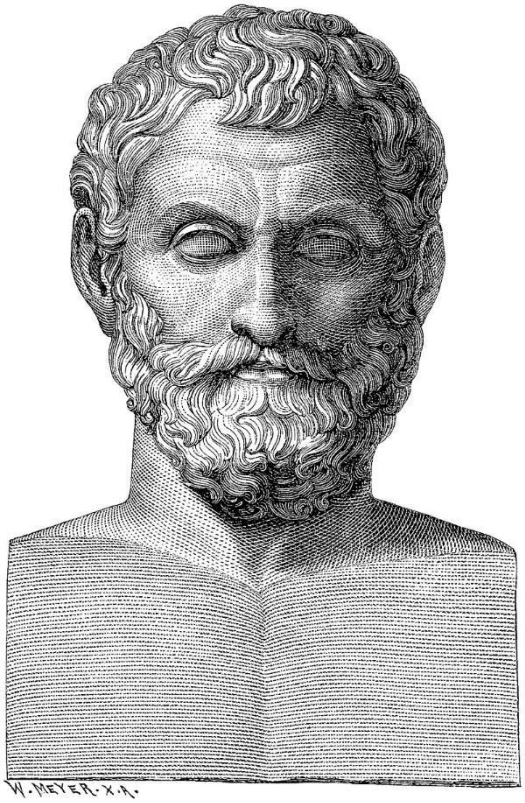
| | |
|---|---|
| **Plano respectivo** | Sextante |
| **Descripción** | En esta secuencia pedagógica los alumnos aprenderán a medir las alturas de los edificios utilizando el Sextante y el teorema de Tales sobre triángulos semejantes |
| **Objetivos de aprendizaje** | Los estudiantes aprenderán a:<br>- Crear un sextante<br>- Comprender el teorema de Tales sobre triángulos semejantes<br>- Entender cómo Xenagoras midió las alturas de las montañas<br>- Ser capaz de medir la altura de un edificio. |

| | |
|---|---|
| **Asignaturas curriculares relacionadas** | Geometría, Historia |
| **Requisitos previos / acciones preparatorias para profesores** | Los maestros deben reunir los materiales para el plano. |
| **Requisitos previos / acciones preparatorias para estudiantes** | Comprender los conceptos básicos de geometría, saber medir. |
| **Edad de los estudiantes** | 14-17 años |
| **Duración** | 2-3 horas |
| **Nivel de dificultad** | Difícil |

# Descripción de las tareas, paso a paso

## Paso 1: ¿Quién es Tales de Mileto?

El maestro presenta a Tales a la clase.




Fuente: https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=11037570

Tales de Mileto (c. 624/623 - c. 548/545 a. C.) fue un matemático, astrónomo y filósofo presocrático griego de Mileto en Jonia, Asia Menor. Fue uno de los Siete Sabios de Grecia. Muchos, sobre todo Aristóteles, lo consideraban el primer filósofo de la tradición griega y, por lo demás, se le reconoce históricamente como el primer individuo conocido que se

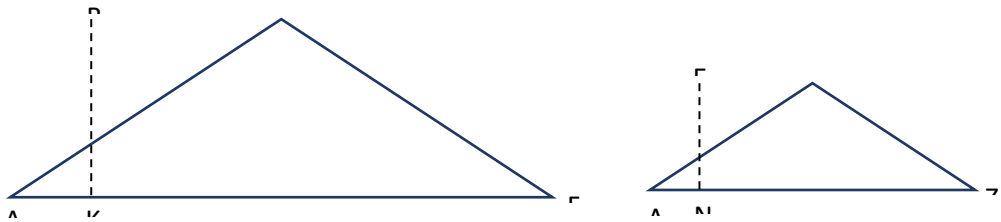
comprometió con la filosofía científica. A menudo se le conoce como el Padre de la Ciencia.

## Paso 2: Teorema de triángulos semejantes

El profesor explica el teorema de Tales sobre triángulos semejantes de la siguiente manera:

Dos triángulos son semejantes cuando todos sus ángulos respectivos son iguales. Según el teorema de Tales, los triángulos semejantes tendrán lados correspondientes.

Veamos el siguiente ejemplo: Supongamos que los triángulos ΑΒΓ y ΔΕΖ son semejantes y tienen lados AB= 4cm y ΔΕ = 2cm. El ratio de semejanza λ, de ΑΒΓ a ΔΕΖ será igual a 2. Esto significa que los lados de ΑΒΓ son el doble de largos que los lados del triángulo ΔΕΖ.



El teorema de Tales establece que $\frac{AB}{\Delta E} = \frac{A\Gamma}{\Delta Z} = \frac{B\Gamma}{EZ} = \lambda$ y también $\frac{BK}{EN} = \lambda$ donde BK, EN es la altura de los triángulos.

Es decir, si sabemos que ΑΓ = 10 cm, entonces $\frac{A\Gamma}{\Delta Z} = 2$, y ΔΖ = 5 cm.

## Paso 3: Introducir y/o construir el sextante

El educador debe explicar la utilidad del sextante y dirigir a los estudiantes a buscar información en varios lugares, ej. https://en.wikipedia.org/wiki/Sextante

Si el educador quiere, puede usar el plano correspondiente para construir un sextante con los alumnos.

## Paso 4: Presentación del experimento de Xenagoras

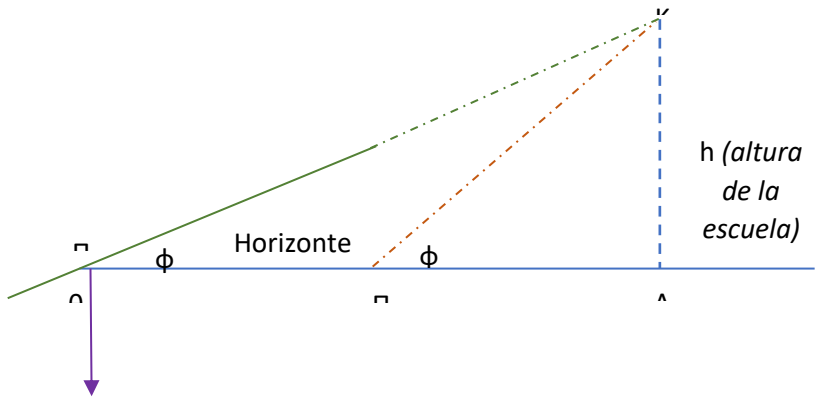
El docente debe explicar brevemente el uso del sextante para calcular la altura de una montaña por parte de Xenagoras y luego los estudiantes pueden buscar más información si el docente lo desea.

El primer estudio científico de Xenagoras (siglo II a. C.) se basó en los teoremas de Tales. Calculó la altura del pico de la montaña griega occidental Olympus, llamada Flambouros . Xenagoras usó una especie de "dioptría" para medir las diferencias de altitud entre este pico y el punto del antiguo templo de Pythian Apollo donde se encontraba. Allí, en el antiguo templo al pie del Olimpo, calculó que la altura del pico era de 2.479 m. La altura exacta es 2.473m medida con herramientas modernas. Entonces, la desviación fue de solo 6 m. Este experimento se salva a través de los textos de Plutarco.

## Paso 5: Midiendo la altura de la escuela

El profesor debe explicar brevemente la teoría de cómo se puede medir la altura de un edificio.

Usando este objeto improvisado un observador Π apuntará a la parte superior K del edificio y con esta construcción encontraremos el ángulo φ bajo el cual se ve la parte superior del edificio.
Si apuntamos al punto K desde un punto Π y el ángulo θ (formado por el sedal y la madera) es, por ejemplo, de 60 º entonces el ángulo φ será de 30 º, ya que el ángulo formado por el sedal y la madera horizonte será un ángulo recto, es decir, 90 º.

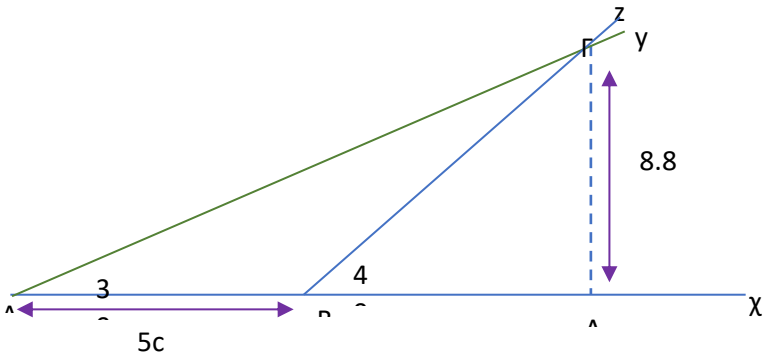



Repetimos el cálculo en otra posición Π´. Medimos la distancia ΠΠ´.
Supongamos que la distancia ΠΠ´ = 5m y el ángulo φ´= 40 º.

Teniendo las medidas anteriores, ahora podemos hacer un modelo en una hoja de papel. Dibjuamos una línea Aχ y sobre ella obtenemos el

punto B de modo que AB = 5cm. Luego formamos los ángulos

$\chi\hat{A}y = 30^o$ y $\chi\hat{B}z = 40^o$ y Γ es el punto donde Ay y Bz se cruzan.




A partir de Γ trazamos una línea vertical y la medimos con una regla. Encontramos que esto es de 8,8 cm. Los triángulos del modelo son similares a los triángulos correspondientes en la realidad, por lo que por el teorema de Tales tendrán sus lados correspondientes análogos.

Esto significa que la relación entre la altura h del edificio y la altura del ΔΓ en el modelo es igual a la relación $\lambda = \frac{\Pi\Pi'}{AB} = \frac{500cm}{5cm} = 100$. Entonces la altura de ΚΛ es 880 cm = 8,8 m. Necesitamos sumar la altura del observador a esta altura para encontrar la altura de la escuela. Por ejemplo, si el observador mide 1,80, entonces la altura de la escuela será de 10,6 m.

**Conclusión**

En esta lección los estudiantes aprenden sobre el uso del sextante y el teorema de Tales. Aprenden cómo se usaban en la antigua Grecia y pueden usarlos para calcular la altura del edificio.

## Actividades de evaluación

Actividad 1. Buscar información sobre las obras de Tales y presentarlas a la clase.

Actividad 2. Buscar información sobre cómo Xenagoras midió la cima de la montaña.

Actividad 3. Mide la altura de tu escuela o de un árbol alto en tu escuela.