

# TRIÁNGULOS CON INGENIO

La geometría elemental unida al ingenio constituye una herramienta muy útil, especialmente para poder tomar medidas. En los orígenes de la filosofía griega, Tales de Mileto ingenió un procedimiento sencillísimo para determinar la distancia de un barco a la costa sirviéndose de una escuadra, Eratóstenes de Cirene calculó el radio de la Tierra con poco más que un bastón y Euclides de Alejandría averiguaba la altura de las torres con un espejo. Es una cuestión de economía de medios e inteligencia.

por Lolita Brain

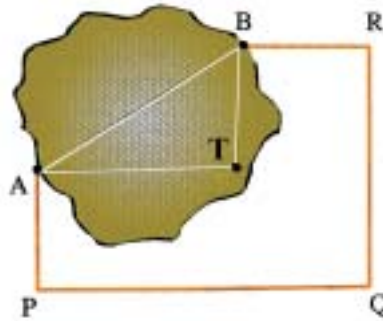
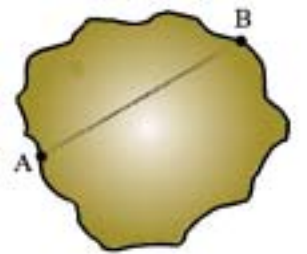
## EUPALINOS, UN INGENIERO INTELIGENTE

Hacia el año 550 a.C. el tirano Polícrates, regidor de la ciudad de Samos, encargó al ingeniero Eupalinos la construcción de un túnel que atravesara el monte Kastron, a cuyos pies se desplegaba la ciudad. El túnel conectaría con un manantial, asegurando así el suministro de agua. Para acelerar su construcción, Polícrates obligó a realizar la obra comenzando por las dos bocas simultáneamente, lo que suponía un serio reto. Eupalinos construyó un túnel de 1.036 metros de longitud. Las dos ramas que debían juntarse en el centro se desviaron menos del 1%. Asombroso.

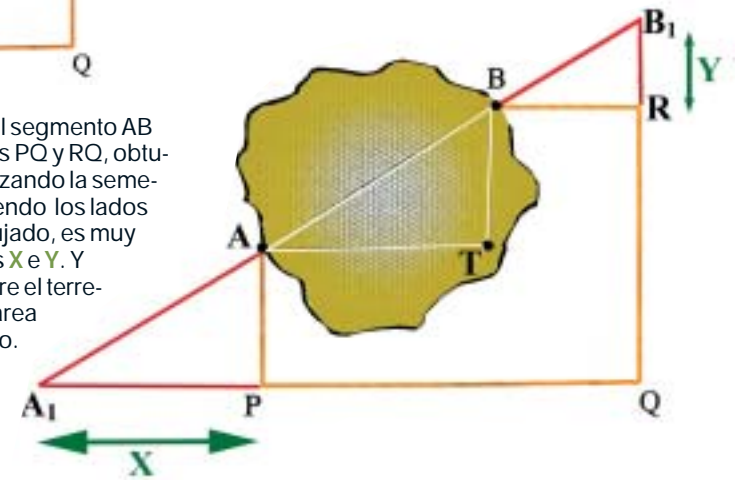


## LA SOLUCIÓN DE EUPALINOS

Herón, famoso matemático del siglo I, sugirió el siguiente procedimiento como el seguido por Eupalinos. El problema de geometría consistía en, una vez fijados los puntos de las bocas A y B, determinar la dirección en la que excavar, que viene definida por la trayectoria de la recta que los une.



Eupalinos unió los puntos A y B con una línea poligonal exterior (APQRB) trazada de modo que los ángulos en P, Q y R fueran rectos. Imaginó asimismo las paralelas desde A y B a los lados PQ y RQ para obtener el punto T.



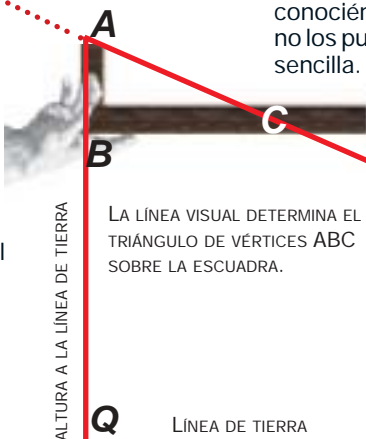
Por último, prolongando el segmento AB hasta que corte a las rectas PQ y RQ, obtuvo los puntos A<sub>1</sub> y B<sub>1</sub>. Utilizando la semejanza de triángulos y midiendo los lados del perímetro externo dibujado, es muy fácil calcular las distancias X e Y. Y conociéndolas, situar sobre el terreno los puntos A<sub>1</sub> y B<sub>1</sub> es tarea sencilla. Problema resuelto.

## LA DISTANCIA DE UN BARCO A LA ORILLA

Tales de Mileto (hacia 640-560 a.C.) es considerado uno de los primeros filósofos y matemáticos de Occidente. Su famoso 'Teorema de Tales' fue siempre una herramienta prodigiosa. Con sólo una escuadra de madera y algunas medidas sencillas, Tales era capaz de determinar la distancia a la que se encontraba un barco en la lejanía



TALES SE COLOCABA EN UNA TORRE Y APUNTABA CON LA ESCUADRA A LA PROA DEL BARCO.



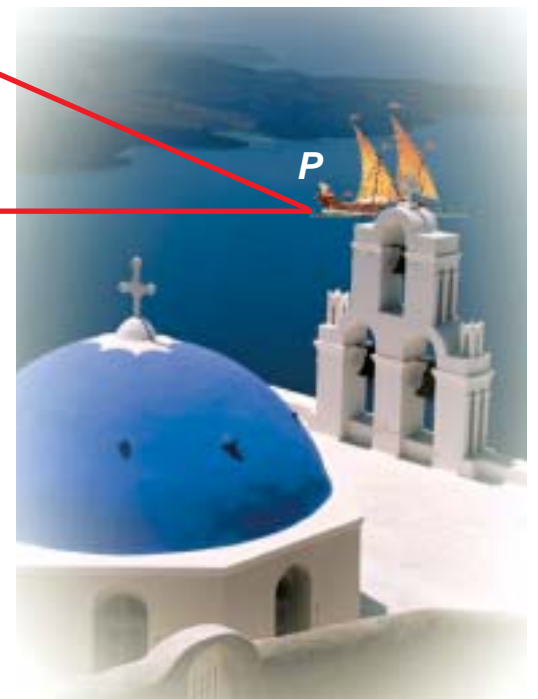
Los triángulos ABC y AQP son semejantes, lo que permite calcular la longitud del lado QP, que es la distancia buscada.

LA LÍNEA VISUAL DETERMINA EL TRIÁNGULO DE VÉRTICES ABC SOBRE LA ESCUADRA.

## EUCLIDES, LOS ESPEJOS Y LAS ALTURAS

Euclides de Alejandría ingenió un sencillo procedimiento para medir la altura de un objeto, como una torre, cuyo pie es visible.

1. Se coloca un espejo entre la torre y el observador.
2. Euclides se movía hasta ver la cúspide de la torre en el espejo.
3. Como el rayo reflejado y el incidente forman el mismo ángulo, los triángulos OCD y OAB son semejantes.
4. La altura de la torre se calcula multiplicando la altura de los ojos (AB) por la distancia desde el pie de la torre hasta el reflejo de la cruz en el espejo (OC). Después se divide entre la distancia del reflejo al pie de Euclides (OB).



El cálculo final de Tales para hallar la distancia de la costa al barco es:

$$\text{distancia Barco - Costa} = \frac{AQ \times BC}{AB}$$