

# EXPERIENCIAS MATEMÁTICAS EN CLASE II

Belén Hallado Arenales

Profesora del IES Alberto Pico, Santander

Este artículo es continuación del homónimo del boletín anterior. Se proponen dos actividades prácticas para afianzar tanto la comprensión como el conocimiento matemático: calcular el número áureo con medidas del cuerpo humano (actividad desarrollada y realizada en el IES Alisal) y estimar la altura del instituto/escuela a partir de su sombra comparándola con otra sombra de un objeto conociendo las longitudes de ambos ( semejanza).

## MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS Y CÁNONES DE BELLEZA

Las partes del cuerpo humano siguen una proporción y, según la época y la moda, las proporciones consideradas bellas varían. Comprobemos algunas proporciones en el ser humano:

Se mide la altura, la envergadura y la distancia del ombligo al suelo de varios alumnos (voluntarios) y se calcula la relación de la altura con las otras dos:

	David	Laura	Alba	Silvia	Dauce	Carla
altura	167	158	161	153	166	166
ombigo	102	97	97	96	101	100
envergadura	160	155	155	153	161	166

Ejemplo 1 de los “alumnos de la pizarra”, David:  
Altura: 167 cm; altura del ombligo: 102 cm; envergadura: 160 cm

$$\frac{167}{102} = 1,63725 \dots; \quad \frac{167}{160} = 1,04375$$

Ejemplo 2 de los “alumnos de la pizarra”, Carla:  
Altura: 166 cm; altura del ombligo: 100 cm; envergadura: 166 cm

$$\frac{166}{100} = 1,66; \quad \frac{166}{166} = 1$$

¿Se asemejan a los resultados del *Hombre de Vitruvio*?

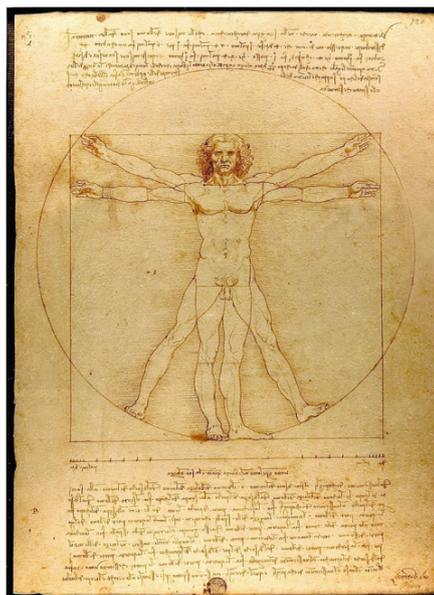
### HOMBRE DE VITRUVIO

Altura = envergadura

Proporción áurea:  $\frac{\text{altura}}{\text{suelo-ombigo}}$

Relación entre el lado del cuadrado y el radio del círculo; el centro del cuadrado son los genitales; el centro del círculo es el ombligo (*centro del cuerpo humano...*).

$$\text{Razón áurea: } \Phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1,618$$



Parece que la relación altura - ombligo es *mejor* (se aproxima más a  $\Phi$ ) en David que en Carla; sin embargo, la relación altura – envergadura es *mejor* en Carla que en David.

Otras cuestiones para considerar un cuerpo bello son: la simetría vertical y la cara: la distancia entre ojos y boca el 36% de la longitud de la cara.

## ESTIMACIÓN DE LA ALTURA DE UN EDIFICIO (SEMEJANZA)

Se puede estimar la altura de un edificio por semejanza (aplicación del teorema de Tales) a partir de su sombra, comparando ambas con las medidas de la altura de un objeto (o persona) del que conocemos su altura y la longitud de su sombra. Primero comprobamos, luego estimamos.

Materiales: cintas métricas, calculadora, cuaderno y material de escritura.

## 1. Comprobación del Teorema de Tales

Medimos las alturas de una portería de fútbol y de un alumno y sus respectivas sombras. Luego vamos a comparar sus proporciones a ver si son iguales:

Altura de la portería: 2,07 m

Sombra de la portería: 2,37 m

$$\text{Portería: } \frac{2,07}{2,37} \approx 0,8734$$

Altura de Ana: 1,62 m

Sombra de Ana: 1,85 m

$$\text{Ana: } \frac{1,62}{1,85} \approx 0,8756$$

Realmente son valores muy parecidos (más si tenemos en cuenta nuestra precisión).

Podemos comprobar con otros objetos: una canasta, una papelerera...

## 2. Estimación de alturas

Medimos la sombra del edificio principal (o de varios edificios) y volvemos a medir la altura y su correspondiente sombra de un objeto o persona. Comparamos para estimar la altura del edificio:

Sombra del edificio principal: 10,06 m

Referencia: Sombra de Ana: 1,70 m

Altura de Ana: 1,62 m

Estimamos la altura del edificio:

$$\frac{\text{altura de Ana} \cdot \text{sombra del edificio}}{\text{sombra de Ana}} =$$

$$= \frac{1,62 \cdot 10,06}{1,70} \approx 9,59 \text{ m}$$

A la vista del resultado (bastante bueno: es un edificio de tres plantas) se pueden plantear varias preguntas:

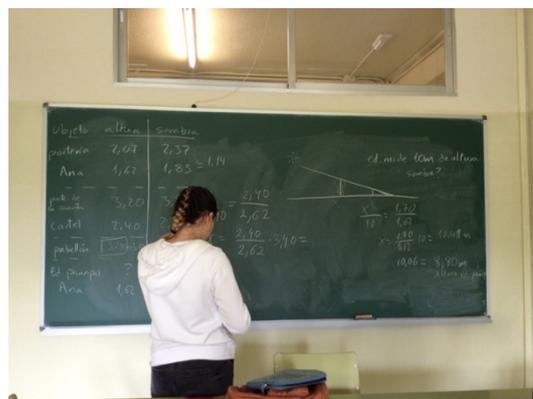
¿Se pueden calcular todas las alturas? ¿Por qué?

¿Crees que hay algún resultado erróneo? ¿Por qué?

Hay que hacer observar a los alumnos que hay que tener cuidado al medir, no solo el mantener recta la cinta métrica, sino tener en cuenta los posibles desniveles del suelo o si medimos la sombra del tejado o si hay chimeneas, antenas...

Podemos utilizar esta práctica para hacer notar cómo de rápido varía el tamaño de la sombra, es decir, la influencia de la rotación terrestre, que es mayor de lo que solemos pensar. Y también plantear cuánto debería medir una sombra si conocemos su altura...

Objeto	altura	sombra
portería	2,07	2,37
Ana	1,62	1,85
poste de la canasta	3,20	3,54
Castel	2,40	2,62
pabellón	3,28 → 3,30	3,40
Ed principal	?	10,06
Ana	1,62	1,70



**NOTA:** Los datos que aparecen aquí corresponden a la actividad realizada el curso pasado en el IES Alisal de Santander. Quiero señalar que se realizó esta actividad también en el IES Besaya de Torrelavega y comparamos la altura obtenida con los datos reales y el error cometido fue de tan solo 3 cm.