

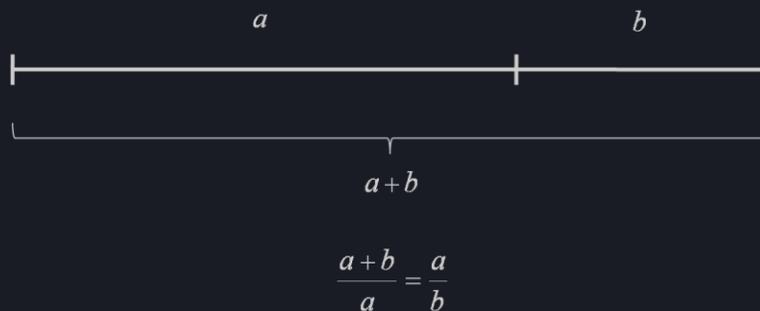


ESPACIO LÚDICO

HISTORIAS MATEMÁTICAS

EL NÚMERO DE ORO φ

La proporción áurea surge cuando los griegos estudian la división de un segmento en dos partes de forma que la longitud total del segmento $(a + b)$, es a la parte mayor a , como la parte mayor es a la menor b , o sea:



Operando en esta igualdad se llega a que: $1 + \frac{b}{a} = \frac{a}{b}$ y, si se denomina x al cociente $\frac{a}{b}$, se obtiene la ecuación $1 + \frac{1}{x} = x$, que equivale a: $x^2 - x - 1 = 0$ cuyas soluciones son: $\frac{1 \pm \sqrt{5}}{2}$. La solución negativa se descarta por ser las longitudes siempre positivas.

A la raíz: $\varphi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2} \approx 1.618034 \dots$ se le denomina *número de oro*. Este número se denota por (ϕ) que es la inicial del nombre del escultor griego, Fidias, que utilizó tal proporción en sus obras.

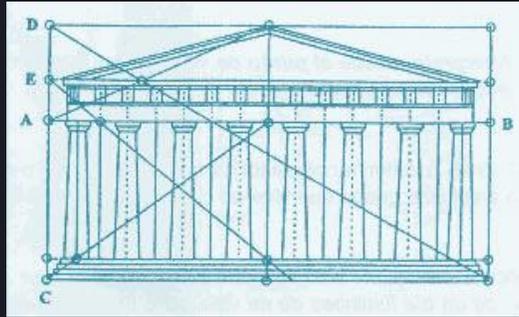
A este número, por su armonía, se le ha dado un carácter casi mágico haciéndolo aparecer, de forma más o menos natural, en diseños arquitectónicos o de arte tales como:

I. La antigua pirámide de Keops



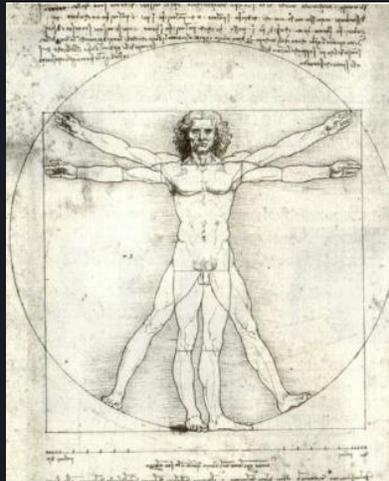
Hay un precedente a la cultura griega donde también apareció el número de oro. En La Gran Pirámide de Keops, el cociente entre la altura de uno de los tres triángulos que forman la pirámide y el lado es 2φ .

II. En el Partenón



En la figura se puede comprobar que $\frac{AB}{CD} = \varphi$. Hay más cocientes entre sus medidas que dan el número áureo, por ejemplo: $\frac{AC}{AD} = \varphi$ y $\frac{CD}{CA} = \varphi$.

III. El grabado de Leonardo da Vinci *Las Proporciones Humanas*



De acuerdo con Luca Pacioli (1509), un hombre es perfecto cuando las relaciones entre las distintas partes de su cuerpo sean proporciones áureas. Estirando manos y pies y haciendo centro en el ombligo se dibuja la circunferencia. El cuadrado tiene por lado la altura del cuerpo que coincide, en un cuerpo armonioso, con la longitud entre los extremos de los dedos de ambas manos cuando los brazos están extendidos y formando un ángulo de 90° con el tronco. Resulta que el cociente entre la altura del hombre (lado del cuadrado) y la distancia del ombligo a la punta de la mano (radio de la circunferencia), o lo que es lo mismo, distancia del ombligo al suelo, es el número áureo.

Algunas de las proporciones armoniosas para el cuerpo, las plasmó en este dibujo Leonardo da Vinci.

En el siglo XX el arquitecto Le Corbusier basó su sistema de proporciones humanas en el número áureo y concluyó que hay varios cocientes que son el número áureo:

- La altura de la persona (1.83 m) entre la altura a la que está el ombligo del suelo (1.13 m).
- La altura de la persona con el brazo levantado (2.26 m) entre la altura a la que está el brazo puesto en horizontal (1.40 m).
- La altura a la que está el brazo puesto en horizontal (1.40 m) entre la altura a la que se encuentra el punto de apoyo de la mano (0.86 m).

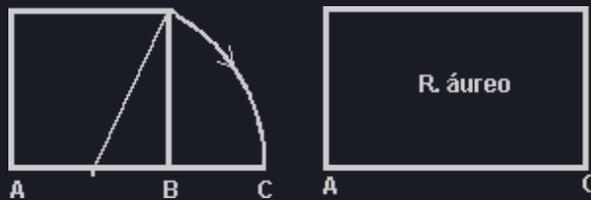
IV. En el cuadro Leda Atómica de Salvador Dalí

Este cuadro, pintado en 1949, sintetiza siglos de tradición matemática y simbólica, especialmente pitagórica. Se trata de una filigrana basada en la proporción áurea, pero elaborada de tal forma que no es evidente para el espectador. En el boceto de 1947 se advierte la meticulosidad del análisis geométrico realizado por Dalí basado en el pentagrama místico pitagórico.

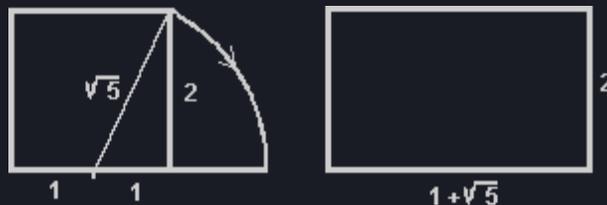


El Rectángulo Áureo

Si se dibuja un cuadrado y se marca el punto medio de uno de sus lados. Lo unimos con uno de los vértices del lado opuesto y llevamos esa distancia sobre el lado inicial, de esta manera obtenemos el lado mayor del rectángulo.



Si el lado del cuadrado vale 2 unidades, es claro que el lado mayor del rectángulo vale $1 + \frac{1}{x} = x$ por lo que la razón entre los dos lados es $\varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \approx 1.618034 \dots$ (el número áureo).



Ejemplos de rectángulos áureos los podemos encontrar en las tarjetas de crédito, en nuestro carnet de identidad y también en las cajetillas de tabaco.



Además, este número presenta propiedades curiosas como, por ejemplo, que es el cociente entre la diagonal y un lado del pentágono regular, lo que lo hace aparecer «de forma mágica» en el símbolo de los seguidores de Pitágoras. La secta de los pitagóricos usaba como símbolo-contraseña la estrella de cinco puntas formada por las diagonales de un pentágono regular.



Este número también está muy ligado a la famosa sucesión de Fibonacci: { 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, ... } en la que cada término se obtiene como suma de los dos anteriores. Resulta que, si se calculan los cocientes entre un término y el anterior, la nueva sucesión se va acercando cada vez más al número φ .

Esto lo vuelve a relacionar con la belleza en cuanto a armonía, repetición y equilibrio, pues en muchas de las cosas que en la naturaleza están dispuestas en espiral, como las semillas de un girasol o las escamas de una piña, se da una propiedad que no deja de ser sorprendente. Si se observan, presentan espirales en dos sentidos, el de las agujas del reloj y el contrario. Se cumple que, si contamos el número de espirales que hay en un sentido y las que hay en el otro, ambos números serán dos términos consecutivos de la sucesión de Fibonacci. Aquí vuelve a parecer este número mágico.

En la naturaleza, aparece la proporción áurea también en el crecimiento de las plantas, las piñas, la distribución de las hojas en un tallo, dimensiones de insectos y pájaros y la formación de caracoles.

