

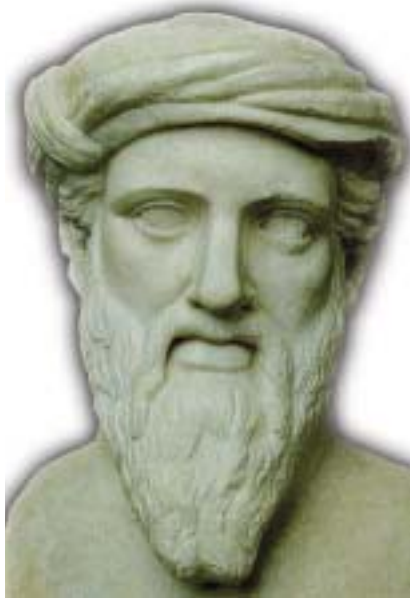
COMPROBAR SIN FORMULAR

Uno de los procesos más importantes de las matemáticas es probar la verdad de los teoremas que enuncia. Demostrar se convierte así en la principal tarea de los matemáticos. De hecho, el reconocimiento de los grandes matemáticos se debe, a menudo, a sus pruebas de los teoremas que se han resistido incluso siglos enteros. Pero con frecuencia es posible confirmar la evidencia de grandes principios sin necesidad de un aparato formal importante. Se suele decir entonces que se ha comprobado una verdad, pero no que se ha demostrado. Para muchos, estas comprobaciones son más que suficientes.

por Lolita Brain

EL TEOREMA DE PITÁGORAS

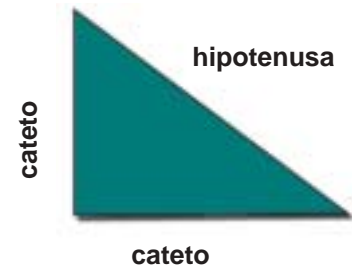
Si duda alguna, el Teorema de Pitágoras es probablemente el más conocido por todos. Lo aprendemos en la escuela y lo recordamos a lo largo de toda la vida. Aunque olvidemos muchas nociones de matemáticas pertenece a nuestro acervo cultural. Y es que es un teorema que por elemental no deja de ser importante. Todo lo contrario: su universalidad y su gran valor utilitario lo convierte en un resultado imprescindible. Recordemos en primer lugar lo que nos dice el teorema y luego juguemos a ser matemáticos comprobando su veracidad.



PITÁGORAS DE SAMOS (s. VI A.C.)

¿QUÉ DICE EL TEOREMA?

El teorema se aplica sólo a unas figuras muy particulares del plano: los **triángulos rectángulos**, que son aquellos que tienen un ángulo recto, es decir, dos lados perpendiculares llamados **catetos**. El tercero de los lados se denomina **hipotenusa** y es el mayor de los tres. Estos tres segmentos encierran una prodigiosa relación que ya era conocida antes de Pitágoras por egipcios, babilonios y chinos, aunque en casos particulares. Fue el griego el primero que observó la generalidad entre todos los triángulos rectángulos.



El teorema se explica sencillamente con la imagen adjunta. Si construimos tres cuadrados, uno sobre cada lado de cualquier triángulo rectángulo, se verifica que el área del cuadrado grande, construido sobre la hipotenusa, es idéntica a la suma de las áreas de los otros dos cuadrados pequeños levantados sobre los catetos. Esto tan simple nos permite, entre otras cosas, calcular la longitud de un segmento inclinado si podemos medir los dos lados perpendiculares.

EN ESTE EJEMPLO ES MUY SENCILLO DE COMPROBAR YA QUE LOS RESPECTIVOS CUADRADOS TIENEN 9, 16 Y 25 CUADRADITOS PEQUEÑOS Y POR TANTO ES FÁCIL VER QUE: $25 = 16 + 9$. PERO ¿Y EN OTRAS SITUACIONES?



EL CUADRADO MAYOR ES IGUAL QUE LA SUMA DE LOS CUADRADOS MÁS PEQUEÑOS.

¿CÓMO PROBARLO?

De este teorema existen más de un millar de demostraciones distintas. Algunas sencillas y otras harto complicadas. Pero hay una colección de ellas que utilizan lo que podemos llamar la técnica de *las tijeras y el papel*. Se trata de *partir* los cuadrados construidos sobre los catetos y comprobar que con los trozos obtenidos podemos completar el cuadrado construido sobre la hipotenusa. Es por tanto un asunto de resolver un puzzle.

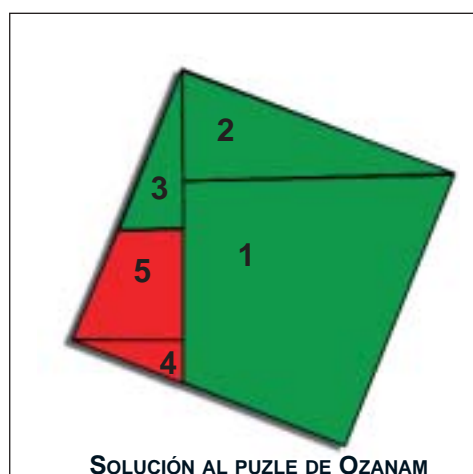
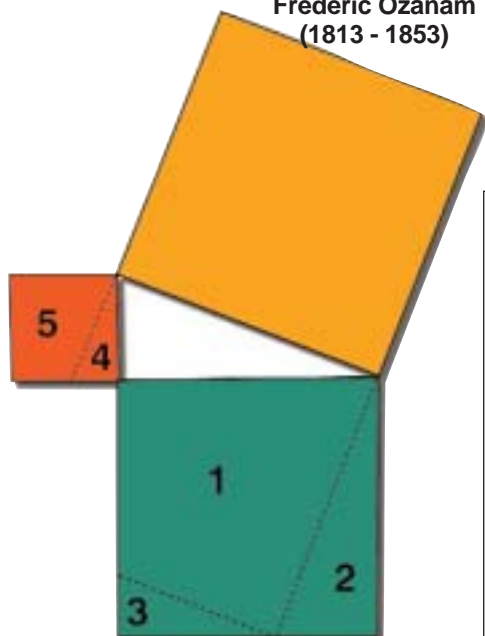
EL PUZLE DE OZANAM

Ozanam, matemático del siglo XIX y gran divulgador de esta ciencia, obtuvo un sencillo puzzle con el que demostrar el Teorema de Pitágoras. Se trata de construir el esquema del teorema y trazar el simétrico del cuadrado sobre la hipotenusa respecto de esta mis-



Frédéric Ozanam (1813 - 1853)

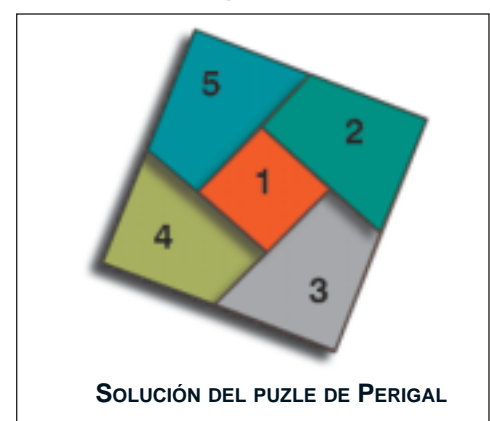
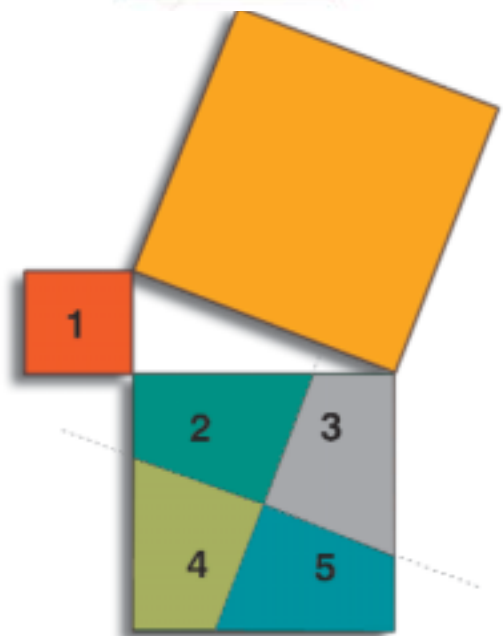
ma, obteniendo las particiones numeradas del 1 al 5 en los cuadrados menores. Comprobar la veracidad del teorema de Pitágoras es sólo cuestión de recortar las cinco piezas numeradas y conseguir cubrir con ellas todo el cuadrado superior.



SOLUCIÓN AL PUZLE DE OZANAM

EL PUZLE DE PERIGAL

Perigal diseñó otra demostración del teorema que nos ocupa aún más sencilla que la de Ozanam. Su idea consiste en trazar, por el centro del cuadrado sobre el mayor de los catetos, una recta perpendicular y otra paralela a la hipotenusa. Eso divide el cuadrado en los cuatro trapezoides numerados 2, 3, 4 y 5. Con ellos más el cuadrado levantado sobre el menor de los catetos -el 1 en la figura- se puede componer el cuadrado construido sobre la hipotenusa. Es decir, la suma de los cuadrados levantados sobre los catetos equivale al de la hipotenusa.



SOLUCIÓN DEL PUZLE DE PERIGAL