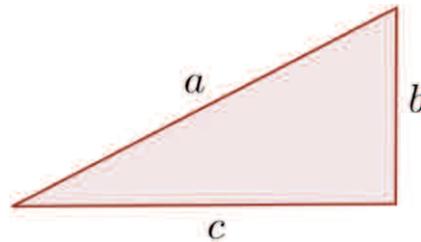


¿HASTA DÓNDE LLEGA EL HORIZONTE?

Roberto Rodríguez del Río

IES Carmen Conde, Las Rozas. Departamento de Matemática Aplicada, UCM

Hace unos días he vuelto a explicar a un grupo de alumnos de Secundaria el teorema de Pitágoras. A pesar de que lo he hecho muchas veces, no creo que haya dos en las que lo haya hecho de la misma forma. Sin embargo, el teorema siempre es el mismo, sea cual sea la introducción que se haga, más práctica o más histórica, dependiendo del grupo de alumnos a los que nos estemos dirigiendo: al final, habrá que dibujar un triángulo rectángulo y, al lado, escribir la famosa relación entre las longitudes de sus lados, que Euclides dejó escrita y etiquetada como proposición 47 del Libro I de sus *Elementos*: «En los triángulos rectángulos el cuadrado del lado opuesto al ángulo recto es igual a la suma de los cuadrados de los lados que comprenden el ángulo recto».



Teorema de Pitágoras

$$a^2 = b^2 + c^2$$

Y se cuente como se cuente, porque esto de enseñar Matemáticas tiene mucho de cuento, suele haber algún alumno que te preguntará que para qué sirve esto del teorema de Pitágoras. Y es una suerte, que haya alguien que nos haga esa pregunta, porque eso quiere decir que hay quien se sigue haciendo preguntas y, por tanto, quien quiere *saber*.

Pero respondamos al alumno, porque nuestros alumnos quieren, muchas veces exigen, respuestas

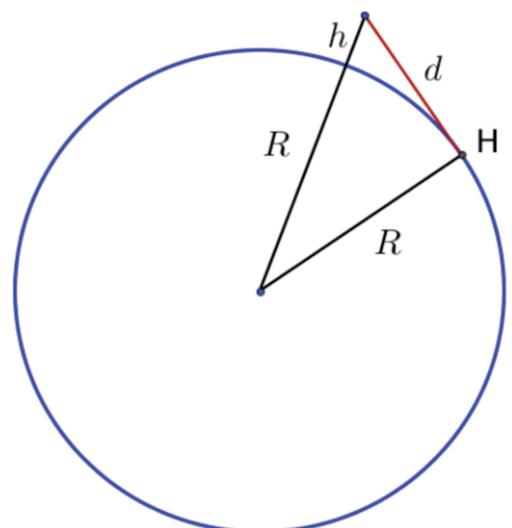
rápidas. Y para responderle, nos vamos a ir a la playa, al lado del agua del mar. Desde ese punto vemos un barco, muy lejos, sobre la línea del horizonte. Pero, ¿realmente está muy lejos? ¿A qué distancia se encuentra el barco? ¿A qué distancia se encuentra el horizonte?



Un barco en el horizonte

En la figura de la derecha hemos representado por h la altura de la persona que está observando el barco. R es el radio de la Tierra, H es el punto del horizonte, el lugar en el que se encuentra el barco y d es la distancia que separa nuestra vista del horizonte, lo que queremos calcular.

En la figura de la derecha hemos representado por h la altura de la persona que está observando el barco. R es el radio de la Tierra, H es el punto del horizonte, el lugar en el que se encuentra el barco y d es la distancia que separa nuestra vista del horizonte, lo que queremos calcular.



Un triángulo rectángulo en la Tierra

En la figura aparece un triángulo rectángulo, cuya hipotenusa mide $R+h$. Los otros dos lados, los catetos, miden R y d , respectivamente. Por lo tanto, utilizando nuestro teorema de Pitágoras, tenemos

$$(R + h)^2 = d^2 + R^2$$

Desarrollando el primer miembro de la expresión anterior y despejando d , obtenemos

$$d = \sqrt{2Rh + h^2}$$

Como la altura del observador, h , es muy pequeña en comparación con el radio de la Tierra, R , la distancia a la que se encuentra el horizonte es, aproximadamente

$$d \approx \sqrt{2Rh}$$

Así, por ejemplo, si el observador tiene una altura de 1,70 m, la distancia hasta la que podrá ver es

$$d \approx \sqrt{2Rh} = \sqrt{2 \cdot 6371 \cdot 0,0017} = 4,6 \text{ km}$$

Y esta es la distancia aproximada a la que se encuentra el barco, a 4,6 km. Así que el teorema de Pitágoras puede servirnos para medir distancias, para medir la distancia a la que se encuentra el horizonte.

¿Y después de esta respuesta? Pues puede que haya un alumno que nos diga eso de que para qué quiere saber él a qué distancia se encuentra un barco; pero la respuesta a esa pregunta tendrá que buscarla él solo, si le interesa. No desesperemos, porque siempre habrá otro que se haga otras preguntas: ¿Y si me subo a una silla? ¿A qué distancia está ahora el horizonte? ¿Y si me subo a una montaña? ¿Y el horizonte en la Luna? ¿Está más cerca? ¿Y en Marte?... Y acabará comprendiendo que subiéndose más alto, verá el horizonte más lejos. Y a sus profesores, nos encantará ayudarle a conseguirlo.

CONVOCATORIA COLEGIAL

CONCURSO PARA LA ACTUALIZACIÓN DE NUESTRO LOGOTIPO

«Minerva se actualiza»



Desde hace décadas, la silueta de Minerva se nos aparece al llegar al Colegio, al abrir la correspondencia, al iniciarse la Universidad de Otoño o al entrar en la página Web. En emotivas ceremonias de recepción y homenaje, su perfil está presente en insignias, becas y medallas, formando parte de nuestra vida profesional compartida con infinidad de amigos.

Pero los tiempos cambian, las tendencias evolucionan, las modas se imponen y, junto a la tradición, necesitamos renovación. Por todo ello, la Junta de Gobierno ha decidido convocar un concurso dirigido a todos –los colegiados y alumnos interesados, colegiados de honor, alumnos de Universidad de Mayores y de la Universidad de Otoño, personal de administración y servicios del Colegio y Junta de Gobierno–. Nuestro objetivo es el de colaborar con ideas para renovar nuestro logotipo.

PLAZOS Y PRESENTACIÓN

Antes del 10 de octubre de 2013, los interesados deberán presentar una propuesta de logotipo, acompañada de una breve justificación y una descripción. La entrega se hará, en papel, en la sede del CDL, o por correo electrónico, en formato jpg o pdf a la siguiente dirección: info.cdldmadrid.org.

En el momento de la recepción de la propuesta, se entregará a los autores un calendario detallado de actuaciones, que incluirá las fases sucesivas del concurso, así como la exposición en el CDL de las mejores propuestas.

ÁNIMO Y GRACIAS POR COLABORAR