

LA MATEMÁTICA DEL TELEVISOR

ADRIANA RABINO Y PATRICIA CUELLO

1. Las publicidades, por lo general, describen el tamaño de las pantallas de TV dando la longitud de su diagonal en pulgadas ($1'' = 2,47 \text{ cm}$).
 Observa y lee las siguientes publicidades:



REAL FLAT

> 21"

> TV FLAT PHILIPS 21PT5425
 Relación aspecto 4:3. Tubo de imagen Real Flat. Sistema de TV NTSC, PAL-M, PAL-N. Reproducción de video PAL-B/G. Conectividad Salida AV, Entrada AV, CVI. Sonido Incredible Surround, Sap, Estereo. 2 Parlantes integrados, potencia (RMS) 2x3 W. Origen: ARGENTINA. [33519]. STOCK DISPONIBLE: 500 UNIDADES.

CONTADO	CONTADO BANCO RIO
\$899	\$809

24 CUOTAS SIN INTERES DE
\$3371
 CON TARJETA RIO

> 50"

> PLASMA

> SOPORTE DE PARED

> INSTALACIÓN ★
BÁSICA SIN CARGO

CONTADO	CONTADO BANCO RIO
\$21999	\$19799

24 CUOTAS SIN INTERES DE
\$824⁹⁶
 CON TARJETA RIO



> SONY
PLASMA SONY 50" FWD-50 PX1/2
 Panel Hi Definition de 1366 x 768 pixeles en formato 16:9. Amplificador de audio de alta calidad. Función Auto Wide. Multinorma. Control remoto. Origen: COREA. [33480]. STOCK DISPONIBLE: 20 UNIDADES.



> 23"

> LCD

> CON SINTONIZADOR

CONTADO	CONTADO BANCO RIO
\$4799	\$4319

24 CUOTAS SIN INTERES DE
\$179⁹⁶
 CON TARJETA RIO

> SANYO
TELEVISOR LCD SANYO 23" LX2
 181 canales. Trinorma [PAL N / PAL M / NTSC]. Formato Wide Screen. MTS / SAP Estéreo. Closed Caption [Pal N / NTSC]. WXGA [1280 X 720]. Entradas de audio y Video/ Videocomponente / S-Video. BBE Sound System. Origen: ARGENTINA. [36579] STOCK DISPONIBLE: 100 UNIDADES.

- a. La longitud de la diagonal, ¿te da idea del tamaño real de la pantalla? ¿Por qué?
- b. ¿Crees que dar la longitud de la diagonal es suficiente para conocer el tamaño de la pantalla? ¿Por qué?
Te invitamos a comprobar tu opinión
- c. 1. Representa la pantalla de 20" de diagonal con un segmento de 5 cm en tu papel. Cada cm de tu dibujo representa 4" en la pantalla del televisor. Lo hacemos de esta manera para que el dibujo entre en tu papel. (En tu dibujo 1 cm equivale a 4 pulgadas)



- c. 2. Dibuja un rectángulo que tenga ese segmento que trazaste como diagonal. Una forma de hacerlo es ubicando una hoja de papel, que tenga un ángulo recto, de tal manera que los bordes de la hoja coincidan con los extremos del segmento. Marca la esquina de 90° con un punto (vértice) en el papel. Une este punto con los extremos del segmento y completa el rectángulo.

- c. 3. Compara el rectángulo que representa la pantalla con aquellos dibujados por tus compañeros. ¿Son todos iguales? Compara sus perímetros y sus áreas

¿Qué opinas ahora acerca de tu conjetura dada para el punto b)?

Para una misma diagonal existen infinitos rectángulos posibles



- d. ¿Qué otros datos te brinda la publicidad? ¿Observas alguno/s que te puede/n ayudar a imaginar mejor el tamaño y la forma de tu pantalla? ¿Cuáles?

2. Volvamos al dibujo

- a. Dibuja con precisión un modelo, con la misma escala, de un televisor que tenga 4 pulgadas de alto y una diagonal de 20 pulgadas. Mide el segmento correspondiente el ancho de la pantalla obtenido en el dibujo ¿Cuál es la longitud del mismo? ¿Cuál es el área de la pantalla?
Compara tu dibujo con el de tus compañeros.
- b. ¿Cuántas posibilidades de construir rectángulos con esas condiciones piensas que existen? ¿Por qué? Escribe tu conclusión

Dada la diagonal y el ancho o el alto de un rectángulo el lado restante queda unívocamente determinado.

- 1.
 - a. En un sistema de ejes cartesianos representa al menos 5 pares de puntos que correspondan a un lado y al área de rectángulos de 20 pulgadas de diagonal,

completando la siguiente tabla con los datos obtenidos (Puedes usar el método del apartado c) del punto 1, papel milimetrado, etc.)

Long. diagonal (pulgadas)	Long. lado a (pulgadas)	Long. lado b (pulgadas)	Área (pulgadas cuadradas)
20	15.2	-----	-----
20	8	18.33	-----
20			
20			
20			

- b. Extrae del gráfico:
- ¿Cuál será el lado (ancho o largo) aproximado de un rectángulo de 192 pulgadas cuadradas de área?
 - ¿Cuál será el área aproximada de un rectángulo de 8 pulgadas de lado?
 - ¿Cuál será el rectángulo de mayor área? (Considera qué pasaría con un rectángulo donde el lado a sea igual al lado b)
 - ¿Es esta forma de rectángulo la que se usa para la pantalla de los televisores? (Observa las publicidades y el televisor de tu casa)
- c. Según has visto, dada una diagonal existen infinitos rectángulos que la poseen. ¿Cómo se determinará entonces el rectángulo de las pantallas de los televisores? ¿Existe alguna información que conozcas o te de la publicidad, que brinde algún otro dato que explique la elección del rectángulo usual para las pantallas de los televisores?

La industria de los televisores estableció un tamaño estándar para pantallas regulares de TV. La razón entre el ancho **a** y la altura **h** se la conoce como **razón de aspecto** y es **4 a 3**. Es decir,
Ancho/alto = a/h = 4/3.

Esta elección no es azarosa. Ver artículo: ["Del 4:3 a 16:9 y otras cosas"](#).

Comprueba en tu televisor o monitor de PC si se da esta relación. ¿En el caso de no ser así, que otra relación encuentras? (Los televisores más modernos poseen la relación de aspecto igual a 16/9)

- 4.
- Estimativamente, ¿encuentras alguna relación entre la **longitud de la diagonal** de tu televisor y **las longitudes de su ancho y de su alto**? Prueba también con las pantallas de los televisores de las publicidades que pusimos al comienzo y con otras que encuentres a mano. Cuida que el televisor esté de frente. (Anota tus resultados en una tabla donde figuren las longitudes de las diagonales y de cada lado)

Pista: Trabaja elevando al cuadrado las longitudes de los lados de la pantalla y de la diagonal...

Lo cierto es que la longitud de tu diagonal al cuadrado debería ser aproximadamente igual a la suma de los cuadrados de los lados de la pantalla.

$$\text{Diagonal}^2 = \text{Ancho}^2 + \text{Alto}^2$$

El filósofo griego Pitágoras (s V a. C.), que no tenía televisor, se interesó por los triángulos rectángulos y descubrió que esta relación es cierta en todos ellos y la expresó de la siguiente manera:

En todo triángulo rectángulo la hipotenusa al cuadrado es igual a la suma de los cuadrados de sus catetos

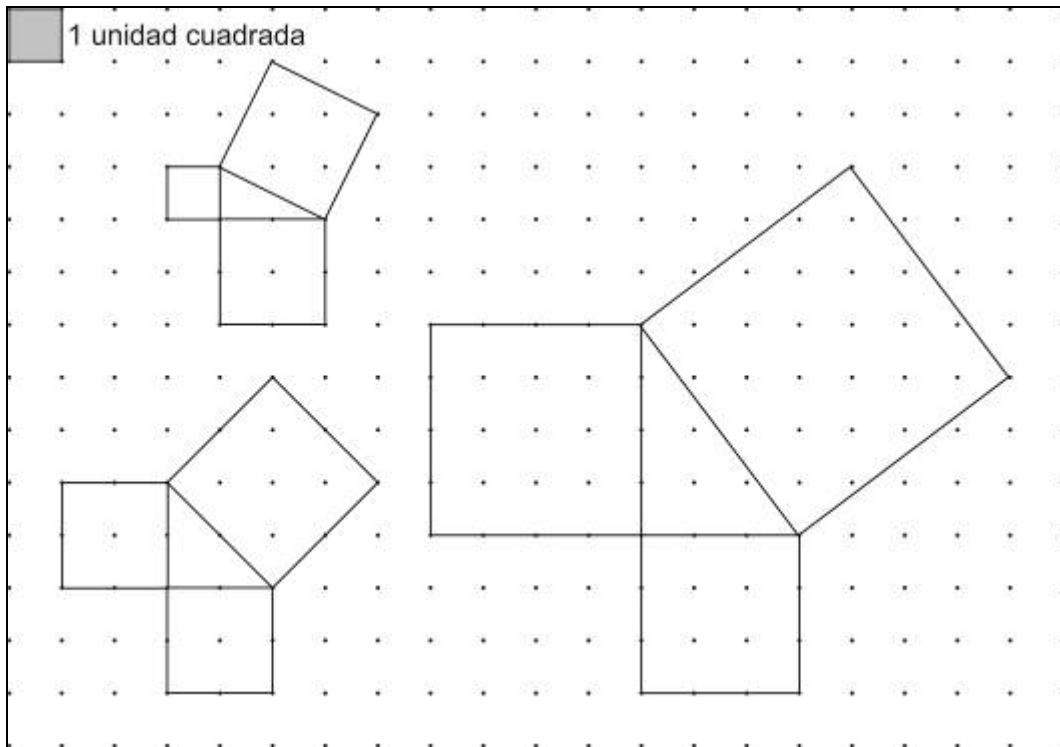
Esta relación se conoce como el **Teorema de Pitágoras**. Los historiadores opinan que casos particulares de esta relación ya eran conocidos y utilizados desde épocas anteriores, por los babilonios, chinos y egipcios.

Aprovechando el Teorema de Pitágoras se puede calcular la diagonal de las pantallas de los televisores a partir de la consideración de los triángulos rectángulos determinados por ella. Usa los datos de tu tabla para ver si se verifica este Teorema. (Recuerda que tus resultados al medir serán aproximados)

- b. Otra forma de verificar la relación pitagórica puede ser la siguiente: observa las figuras de abajo en las cuales los cuadrados han sido construidos a partir de los lados de triángulos rectángulos. Para cada triángulo rectángulo, calcula las áreas de los cuadrados que se apoyan sobre sus lados. Usa la unidad de medida que se muestra. Para calcular las áreas de los cuadrados que se forman a partir del lado más largo de los triángulos (hipotenusa), deberán ser creativos e inventar un modo a partir de lo que se ve en la primer figura. Escriban sus resultados en una tabla como la que se muestra a continuación.¹

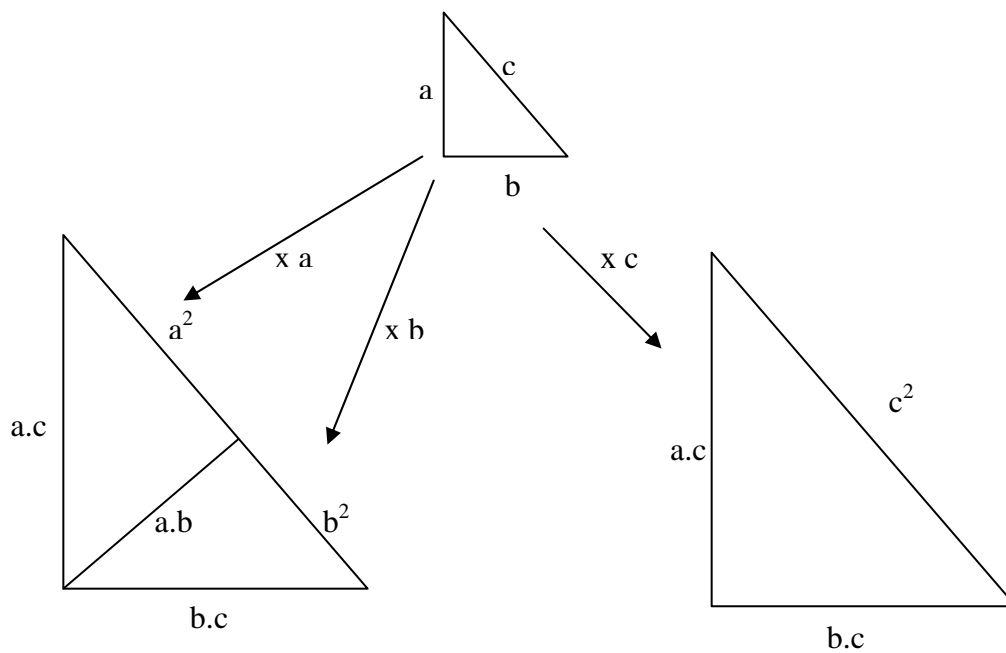
	Área del cuadrado sobre el cateto 1		Área del cuadrado sobre el cateto 2		Área del cuadrado sobre la hipotenusa
i.					
ii.					
iii.					

¹ Adaptado de Contemporary Mathematics in Context. <http://matheducation.missouri.edu/core.html>
Unit 5 – Patterns in space and visualization. Lesson 2: The size of things).



c. Un desafío...

En el siguiente dibujo, abc es un triángulo rectángulo². Observa y justifica qué propiedades poseen los triángulos obtenidos por las multiplicaciones respectivas de los lados del abc . Explica por qué ésta es una demostración visual del Teorema de Pitágoras



² Extraído de Nelson Roger B.(2000): "Proofs without words II" .Ed. The Mathematical Association of America (Incorporated).

Problemas para aplicar lo aprendido

1. Un fabricante de TV pequeños considera que una pantalla que mida 6" por 8" es un buen tamaño para tener calidad de imagen. ¿Cuál es la diagonal que tiene que tener en cuenta?
2. Si la diagonal de la pantalla de TV es 20" y un lado de la pantalla mide 13". Encontrar la longitud del otro lado con un error menor que 0,1 pulgadas. La relación entre los lados, ¿respeto la información obtenida en el punto 3. b)?
 - a) Escribe una expresión algebraica de la altura en función del ancho.
 - b) Usa el Teorema de Pitágoras para escribir una ecuación que relacione el alto, el ancho y la diagonal de un rectángulo.
 - c) Usa las ecuaciones de los puntos a y b para hallar las dimensiones estándar de un TV de 19" (ten en cuenta que 3, 4 y 5 es una terna pitagórica).
 - d) Corroboras las dimensiones obtenidas con TV reales de 19".
3. En la actividad 4 escribieron una expresión que relaciona los cuadrados de los largos de los lados de un triángulo rectángulo. Juan se preguntaba si esa relación pitagórica es verdad para triángulos que no fueran rectángulos. Dibuja diversos triángulos, mide sus lados y comprueba la relación pitagórica. ¿Funciona en esos triángulos? Comparte el trabajo con tus compañeros y resume tus conclusiones.
4. Ahora considera otros casos en que la relación pitagórica funciona.
 - a) Verifica que los números 8, 15 y 17 satisfacen la relación. Usa herramientas como el compás o pajitas para dibujar un triángulo cuyos lados, en centímetros midan 8, 15 y 17. ¿Qué tipo de triángulo fue formado? Extrae tus conclusiones.

El Teorema de Pitágoras dice que si se tiene un triángulo rectángulo, se verifica que el cuadrado de la hipotenusa es igual a la suma de los cuadrados de los catetos. También se cumple que si la longitud de los lados de un triángulo guardan la relación pitagórica, este triángulo resulta rectángulo.

HOY LOS TELEVISORES VIENE EN MUCHÍSIMOS TAMAÑOS ...PERO NO ES CUESTIÓN DE COMPRAR EL MÁS GRANDE...SINO EL QUE SE AJUSTE MEJOR...

Investigadores japoneses y alemanes han encontrado datos acerca del cansancio en la vista de televidentes, estableciendo relaciones óptimas entre el tamaño de la pantalla del televisor y la distancia a qué debe ubicarse la persona. Si la TV tiene una pantalla de 12 a 16 pulgadas, la distancia mínima es de 1,20m; si tiene de 18 a 20 pulgadas, la distancia debe ser igual o mayor de 1,50m y si tiene de 22 a 26 pulgadas, 2 metros es lo mínimo adecuado.

a) Completa la siguiente tabla :

Pista: tener en cuenta la relación 4:3 entre ancho y alto. También te puede ayudar saber que 3,4 y 5 es una terna pitagórica:

Longitud de la diagonal del televisor	Ancho mínimo (pulgadas)	Ancho máximo (pulgadas)	Ancho promedio (pulgadas)	Distancia óptima (m)
12" a 16"	9,6	12,8	11,2	1,20
18" a 20"				
22" a 26"				

- b) Con esta tabla y buscando relaciones de proporcionalidad, explica qué tuvieron en cuenta los investigadores para establecer las distancias óptimas.
- c) Estima la distancia óptima para mirar televisores de 32", 40", 42" y 50", teniendo en cuenta que para estos casos la relación de aspecto es 16:9.
- d) ¿Te comprarías un televisor de 50" para poner en tu habitación? ¿Por qué?

Dato: Algunos videos de películas muestran un mensaje al principio que dice que la película fue formateada para entrar en la pantalla de televisión. Esto se debe a que la pantalla de la película no es semejante a la pantalla del televisor. En los videocassettes los lados de la película están recortados. Algunos videos formateados tienen regiones negras arriba y abajo de tal manera que todos los lados se incluyan. En los aparatos de DVD se puede programar la imagen al tamaño de la pantalla del televisor. En la actualidad se diseñan pantallas cuya relación entre alto y ancho es de 16:9 con lo que se evita este problema.