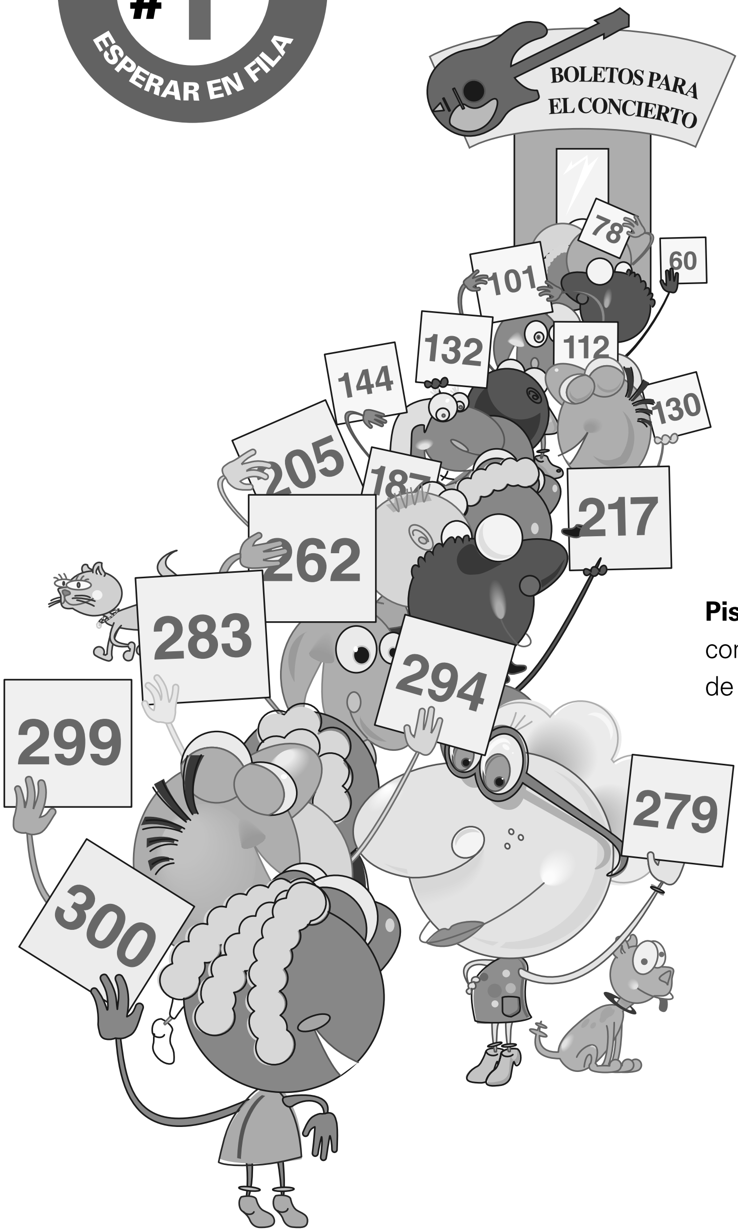
Reto Matemático #1
ESPERAR EN FILA

¡Resuélvelo!

Retos Matemáticos para la Familia



¿Cuánto tiempo tienes que esperar en fila?

¡Resuélvelo! **¿Cuánto tiempo piensa que debes esperar en esta fila si tienes el número 300 y toma 30 segundos para comprar un boleto?**

No. 300

Pista: Calcula la cantidad de tiempo que tardaría a una persona comprar un boleto. Usa este estimado para calcular la cantidad de tiempo que tienes que esperar en la fila.

Calcular y medir el tiempo son destrezas básicas para todos. Negocios tales como bancos, restaurantes de servicio rápido, áreas de esquí y aeropuertos necesitan maneras eficientes de reducir al máximo el tiempo que se espera en fila.

Solución:
Asumiendo que comprar un boleto lleva 30 segundos, tendrías que esperar aproximadamente 2 1/2 horas.

¡Resuélvelo!

Comienza:

Imagínate que vas a comprar un boleto. ¿Cuánto tiempo te llevaría?

Solución completa:

Si cada persona tarda 30 segundos en comprar un boleto, entonces las 299 personas delante de ti tardarían aproximadamente 30 x 299, es decir 8,970 segundos, equivalentes a 150 minutos. Eso es 2 1/2 horas.

Otra manera de calcular esto es darse cuenta de que, si le lleva 30 segundos a una persona para comprar un boleto, entonces 2 personas pueden comprar un boleto en 1 minuto. Por lo tanto, lleva 300 ÷ 2, o aproximadamente 150 minutos para que llegue tu turno. Eso es una espera de aproximadamente 2 1/2 horas.

Experimento:

Ve a un restaurante de servicio rápido, a un supermercado o algún sitio en el cual la gente tenga que esperar en fila. Calcula la cantidad promedio de personas en la fila y la cantidad promedio de tiempo que tienen que esperar. ¿Hay diferencia en el tiempo de espera entre diferentes clases de fila? Por ejemplo, ¿la fila "expreso" es en realidad más rápida?

Retos adicionales:

1. Si esperas que 600 personas compren boletos para un concierto de rock en tu escuela y la taquilla abre media hora antes del concierto, ¿cuántos vendedores necesitas?
2. Si hay 300 personas en fila antes de ti para comprar un boleto, ¿A cuántos pies estás de la taquilla?

Algo para pensar:

- ¿Las filas de espera se mueven más rápidamente en los cines o en los conciertos?
- ¿Qué factores alargarían o acortarían el tiempo para comprar un boleto?

¿Sabías que...?

- El *Libro de Récords Mundiales de Guinness* para 1993 informó que la línea de monedas más larga jamás creada midió 34.57 millas de longitud. Tenía 2,367,234 monedas, y estaba en Kuala Lumpur, Malasia.
- El récord mundial en 1993 para la línea de monedas más valiosa fue de 1,724,000 monedas de 25 centavos. Medía 25.9 millas, y estaba en Atlanta, GA.
- El 21 de abril de 1990, se estimó que 180,000 personas pagaron para escuchar a Paul McCartney en el Estadio Maracaná en Río de Janeiro, Brasil.
- En el estreno de "*La Amenaza Fantasma*" en Londres, 11,500 boletos se vendieron en solamente 30 minutos el 12 de junio de 1999.
- La teoría de colas tiene que ver con los tiempos de espera en fila.

Recursos:

Libro:

Matthews, Peter, ed. *The Guinness Book of World Records 1993*. New York: Bantam Books, 1993.

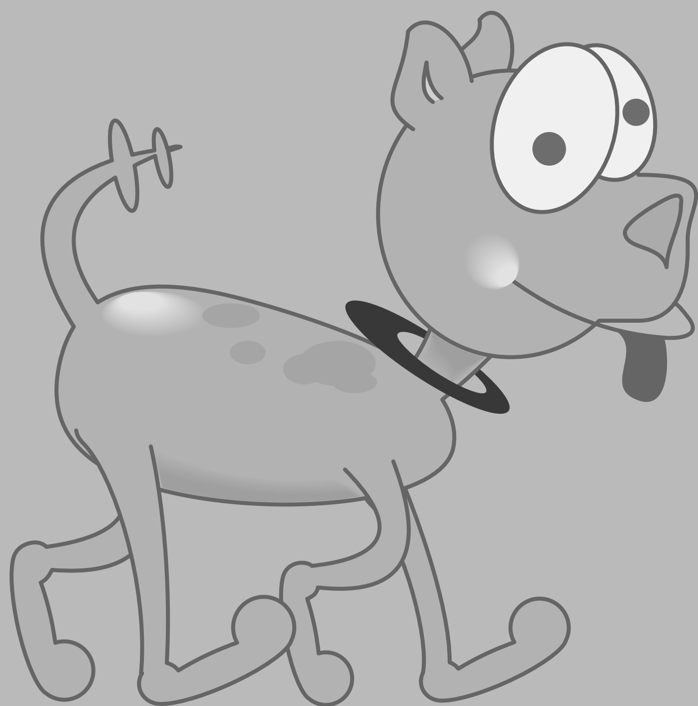
Sitio Web:

"Does this line ever move?" *Informs*
mie.eng.wayne.edu/faculty/chelst/informs

Respuestas a retos adicionales:

(1.)
Si comprar cada boleto lleva 30 segundos, harían falta 5 horas para que una persona vendiera 600 boletos. Ya que solamente tienes media hora para vender los boletos, necesitarías 10 vendedores.

(2.)
Si cada persona necesita aproximadamente 2 pies de espacio lineal en el terreno, entonces estás a 300 x 2, o 600 pies del principio de la fila.

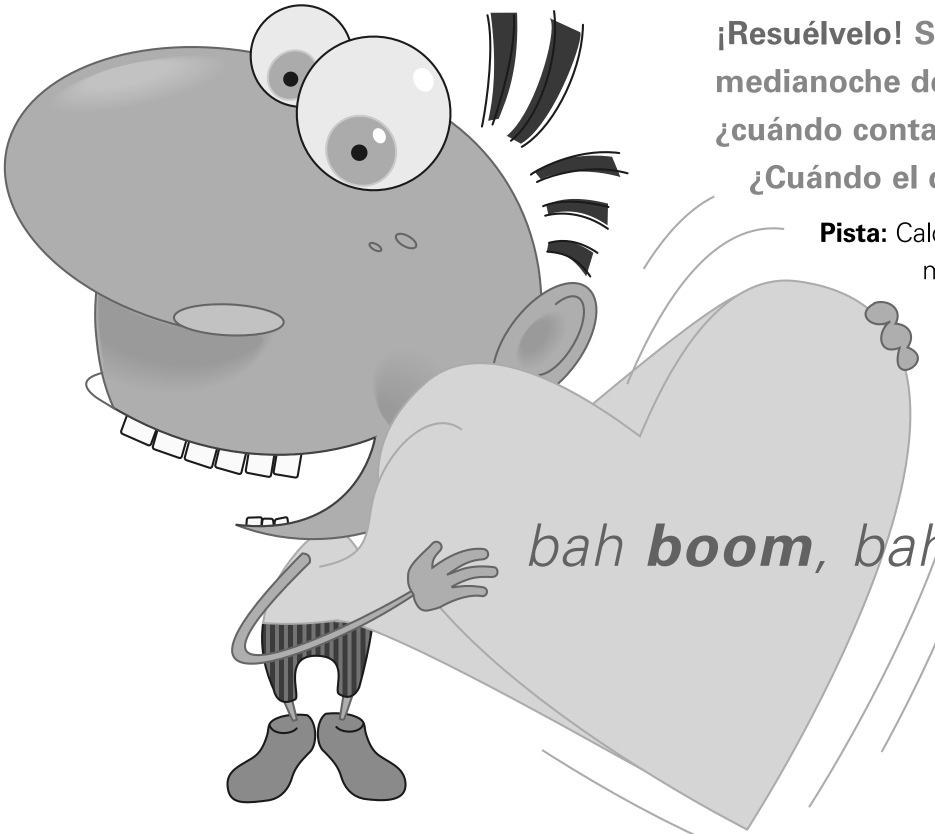


Reto Matemático #2 CORAZÒN QUE LATE

¡Resuélvelo!
Retos Matemáticos para la Familia

¿Cuán *rápido* late tu corazón?

¿Cuánto tardaría tu corazón en latir 1000 veces?



¡Resuélvelo! **Si empezaras a contar tus latidos a medianoche del 1 de enero de 2000, entonces ¿cuándo contarías el latido "del millón"? ¿Cuándo el de "mil millones"?**

Pista: Calcula el pulso de tu corazón en latidos por minuto, por hora y por día.

Calcular y entender números grandes son destrezas matemáticas útiles. Sin ellas sería difícil comprender el tamaño de la deuda nacional, por ejemplo, o cuántas millas hay de aquí a Marte.

bah ***boom****, bah* ***boom****, bah* ***boom***

Respuesta:

Lleva aproximadamente 15 minutos para que un corazón lata 1,000 veces. El 10 de enero de 2000, tu corazón habrá latido aproximadamente 1 millón de veces. 27 años más tarde, tu corazón habrá llegado a mil millones de latidos.

¡Resuélvelo!

Comienza:

El mejor sitio para tomar tu pulso es la muñeca o el cuello. Cuenta el número de latidos de tu pulso durante 15 minutos y multiplica por 4; o cuenta el número de latidos durante 30 segundos y multiplica por 2. Una vez sepas el número de veces que tu corazón late en 1 minuto, calcula el número de latidos en una hora, y luego en un día.

Solución completa:

Al calcular, a menudo puedes encontrar una respuesta razonable más rápidamente. Redondea el número de tus latidos a uno que sea fácil de usar para cálculos. Por ejemplo, si tu corazón late 72 veces por minuto, 70 latidos por minuto daría un estimado razonable.

Latidos por hora	Latidos por día	Estimado de latidos por día
70 x 60 = 4200	4200 x 24	4000 x 25 = 100,000

Luego calcula el número de días que hacen falta para llegar a 1 millón de latidos.

1,000,000 ÷ 100,000 = 10. Por lo tanto, 1,000,000 lleva 10 días.

Si comienzas a contar el 1 de enero, el latido "del millón" sería el 10 de enero. Para mil millones de latidos, el número de días es 1,000,000,000 ÷ 100,000 = 10,000. Ya que hay 365 días en el año, y 10,000 ÷ 365 es aproximadamente 27.4, llevaría 27.4 años. El latido de los "mil millones" sería en mayo de 2027.

Experimento:

Ve a un sitio web y busca números grandes usando palabras clave como mil millones, billón y números grandes.
Trata **www.mcn.net/-jimloy/trilliom.html**

Retos adicionales:

1. ¿Has vivido 1 millón de minutos? ¿Conoces a alguien que haya vivido ese tiempo?
2. ¿Has vivido mil millones de minutos? ¿Conoces a alguien que haya vivido ese tiempo?
3. ¿Has vivido 1 millón de horas? ¿Conoces a alguien que haya vivido ese tiempo?
4. Supón que tu pulso sea de 72 latidos por minuto. Lo redondeaste a 70 e hiciste tus cálculos. Si no lo redondearas, ¿cuánta diferencia habría en tus respuestas?

Algo para pensar:

- Si tuvieras 1 millón de gotas de agua, ¿sería más posible que te la bebieras, tomaras un baño en ella, o nadaras en ella? ¿Y si tuvieras mil millones de gotas de agua?
- Hay aproximadamente 3 millones de personas en la ciudad de Chicago. ¿Cuántas veces es más grande o más pequeña la población de tu ciudad que la de Chicago?
- ¿Cómo afecta el redondeo a tus respuestas al sumar? ¿Al multiplicar? ¿Cuán cercano es suficientemente cercano?

¿Sabías que...?

- 1 millón es 1000 veces 1000, o sea $10^3 \bullet 10^3 = 10^6$, sin importar dónde vives, pero en inglés la definición de un billón depende de dónde estés en el mundo.
- En los Estados Unidos, "un billón" (mil millones) es 1000 veces 1 millón, o sea $10^3 \bullet 10^6 = 10^9$, pero en Gran Bretaña, Francia, y otros países, 1 billón es 1 millón por 1 millón, o sea $10^6 \bullet 10^6 = 10^{12}$.

Recursos:

Libros:

- Morrison, Philip. *Powers of Ten*. New York: Scientific American Books, W. H. Freeman, 1982.
- Paulos, John Allen. *Innumeracy*. New York: Hill and Wang, 1988.
- Schwartz, David M. *How Much Is a Million?* New York: William Morrow & Company, 1994.
- Schwartz, David M. *If You Made a Million*. New York: William Morrow & Company, 1994.
- Strauss, Stephen. *The Sizesaurus*. New York: Avon Books, 1997.

Respuestas a retos adicionales:

(1.)
Sí. Hay 60 minutos en una hora, 24 horas al día y 7 días a la semana. Ya que 60 x 24 x 7 = 10,080, hay cerca de 10,000 minutos en una semana. Entonces, 1 millón de minutos es aproximadamente 100 semanas, o aproximadamente 2 años, así que cualquier persona mayor de 2 años ha vivido por lo menos 1 millón de minutos.

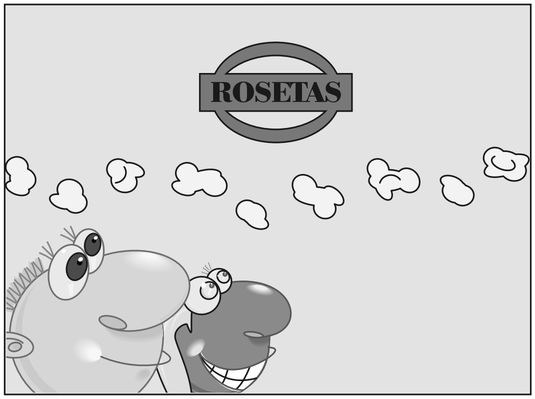
(2.)
No. Ya que mil millones de minutos es cerca de 1000 x 2, o sea 2000 años.

(3.)
Hay aproximadamente 24 x 365, o sea 8760 horas en un año. Ya que 1,000,000 8760 es poco más de 114, no es probable que conozcas a alguien que haya vivido más de 1 millón de horas, aproximadamente 114 años.

(4.)
Para 1 millón de latidos, la diferencia es de aproximadamente 15.5 horas. Para 1 mil millones de latidos, la diferencia es de aproximadamente 9 meses.

Reto Matemático #3
ROSETAS DE MAÍZ

¡Resuélvelo!
Retos Matemáticos para la Familia

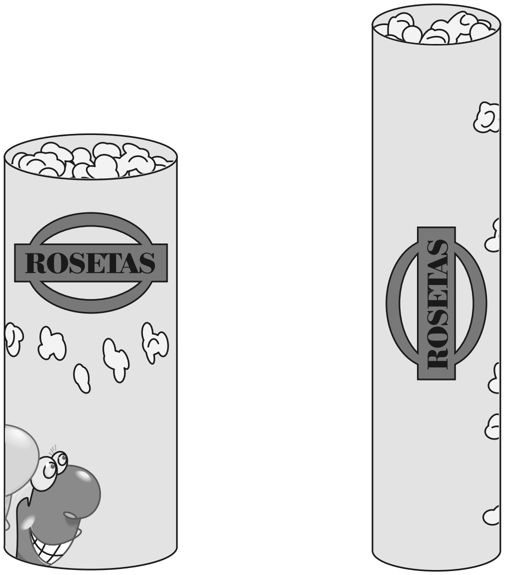


Si te gustan las rosetas de maíz, ¿cuál comprarías?

¡Resuélvelo! Toma dos hojas idénticas de papel. [Una hoja de papel común mide 8½ por 11 pulgadas.] Enrolla una hoja en un cilindro corto y la otra en un cilindro largo. Colócalas en una superficie plana. ¿Una contiene más que la otra?

Pista: Coloca el cilindro más alto dentro del cilindro más corto. Llena el alto con cereal seco, arroz o rosetas de maíz; luego sácalo del cilindro más corto. ¿Cuál contiene más?

Hacer estimados visuales y calcular volúmenes son destrezas útiles. Los diseñadores e ingenieros usan estas destrezas para encontrar maneras económicas de empacar y proteger artículos.



Respuesta:
El cilindro más corto contiene más.

¡Resuélvelo!

Comienza:
Adivina y luego usa la pista.

Solución completa:
El proceso descrito en la “Pista” muestra que el cilindro más corto contiene más.

- Para determinar una respuesta matemáticamente, calcula el volumen de cada cilindro. El volumen es la superficie de la base, multiplicada por la altura. En este caso, los cilindros son circulares. La superficie de un círculo es $\pi \bullet r \bullet r$ o aproximadamente 3.14 • r • r. Para calcular el radio, r, usa una regla para calcular el ancho del diámetro del círculo. Divide el diámetro por 2 para obtener el radio. Otra forma de calcular el radio de un círculo es usar la fórmula:

  Circunferencia de un círculo = $2 \bullet \pi \bullet$ radio = $2\pi r$
  Radio = Circunferencia dividida por (2π)

Una vez que obtengas el radio, la tabla a continuación te muestra cómo determinar el volumen para cada cilindro. La hoja de papel mide 8 1/2 pulgadas por 11 pulgadas.

Cilindro	Circunferencia de base (pulgadas)	Radio (pulgadas) r	Altura (pulgadas) h	Volumen (pulgadas cúbicas) $\pi \cdot r \cdot r \cdot h$
Corto	11	$11 \div (2\pi)$ or about 1.75	8.5	$\pi \cdot 1.75 \cdot 1.75 \cdot 8.5$ Aprox. 81.8
Alto	8 1/2= 8.5	$8.5 \div (2\pi)$ or about 1.35	11	$\pi \cdot 1.35 \cdot 1.35 \cdot 11$ Aprox. 63.0

El volumen del cilindro más corto es de 82 pulgadas cúbicas, y el volumen del cilindro más alto es de 63 pulgadas cúbicas.

Experimento:
- Ve al supermercado y mira qué artículos vienen en cilindros de diferentes formas o tamaños.
- Mira en tu aparador o ve al supermercado. Encuentra dos envases de formas distintas que contengan la misma cantidad. ¿Cuál es el contenido de cada uno?

Retos adicionales:
1. ¿Para qué tamaño de papel los dos cilindros guardarían la misma cantidad?
2. Usando cualquier hoja de papel rectangular, ¿El cilindro más corto siempre contiene más?
3. Otra forma de describir un cilindro es hacer girar una tarjeta de índice sobre uno de sus lados. Piensa sobre el cilindro trazado por una tarjeta de 3 por 5 a medida que gira. ¿Cuál es mayor: el volumen que forma el cilindro cuando la tarjeta de mueve en un lado más corto o más largo?

4. Digamos que tienes dos pedazos de alambre de igual longitud. Dobla los alambres para hacer dos rectángulos. ¿Piensas que los dos rectángulos siempre tendrán la misma área?

Algo para pensar:
- ¿Qué artículos vienen en envases cilíndricos?
- ¿Qué tipos de artículos se envasan en cajas en vez de cilindros? ¿Por qué piensas que las compañías usan cajas?
- Si un número es mayor de 1, elevarlo al cuadrado hace que el resultado sea mayor.

¿Sabías que...?
- Diseñar latas y etiquetas es solo un aspecto de la tecnología de empaque. Puedes ver los resultados de este trabajo cada vez que quitas la envoltura de un disco compacto, abres un lápiz de labios o una lata de refresco.
- Varias universidades ofrecen carreras en tecnología de empaque. Muchas se pueden encontrar en **packaging.hp.com/pkgschools.htm**
- Las figuras isoperimétricas son figuras con el mismo perímetro. Los problemas de cercado a menudo caen bajo esta categoría.

Recursos:
Libros:

- Lawrence Hall of Science. *Equals Investigations: Flea-Sized Surgeons*. Alsip, IL: Creative Publications, 1994.
- Lappan, G., J. Fey, W. Fitzgerald, S. Friel, and E. Phillips. *Connected Mathematics: Filling and Wrapping*. Palo Alto, CA: Dale Seymour Publications, 1996.

Respuestas a retos adicionales:

(1.)
Los dos cilindros guardarían la misma cantidad solamente en hojas de papel cuadradas.

(2.)
Sí. (Esto se puede comprobar matemáticamente.)

(3.)
El cilindro con el volumen más grande se describe cuando la tarjeta gira sobre su lado más corto. Este problema compara $\pi \bullet 5 \bullet 5 \bullet 3$ y $\pi \bullet 3 \bullet 3 \bullet 5$.

(4.)
Puede que los rectángulos no siempre tengan la misma superficie. Considera un pedazo de alambre de 16 pulgadas de largo. Puedes hacer un cuadrado de 4 pulgadas por 4 pulgadas con una superficie de 16 pulgadas cuadradas, o un rectángulo de 1 pulgada por 7 pulgadas, que tenga una superficie de 7 pulgadas cuadradas.

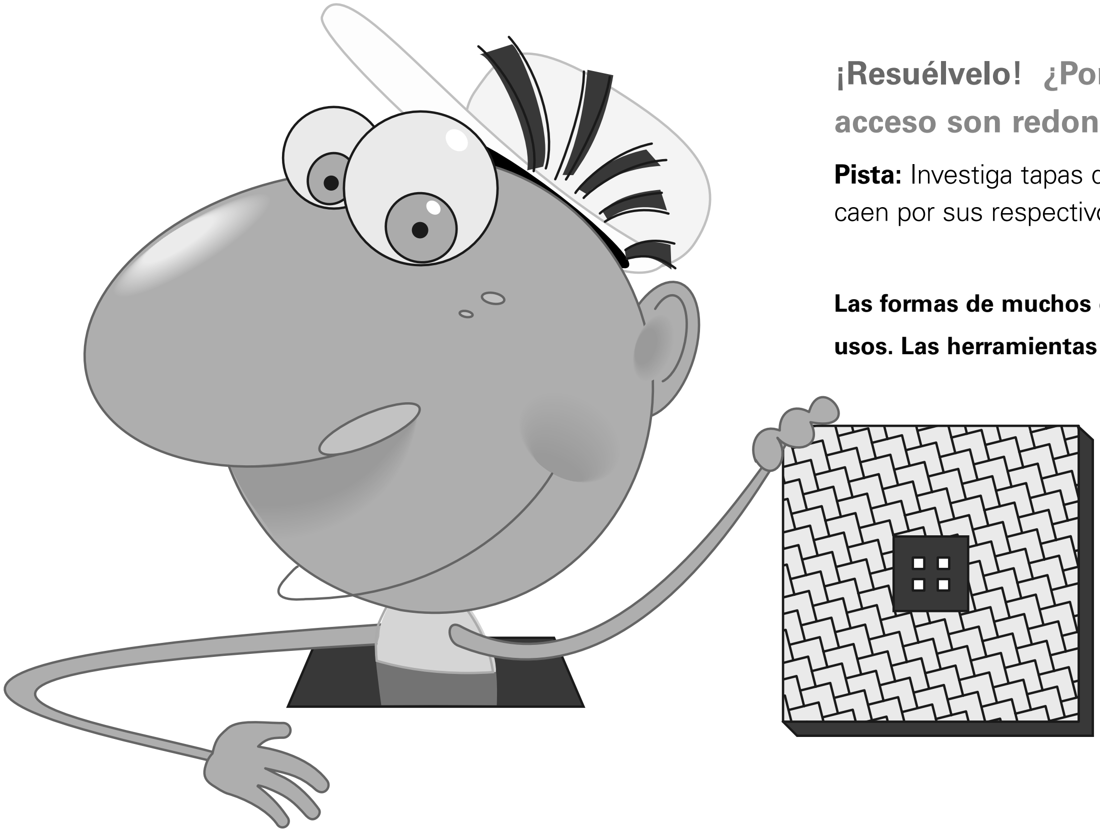
Notas:

Reto Matemático #4 ¡NO TE CAIGAS!

¡Resuélvelo!
Retos Matemáticos para la Familia

¿Por qué?

¿Por qué no son cuadradas las tapas de acceso?



¡Resuélvelo! ¿Por qué la mayoría de las tapas de acceso son redondas?

Pista: Investiga tapas de acceso de distintas formas para ver si caen por sus respectivos agujeros.

Las formas de muchos objetos se relacionan directamente a sus usos. Las herramientas se diseñan con formas que son fáciles de sostener, los muebles con formas que son cómodas y los autos de carrera para reducir la resistencia del viento.

Respuesta:
Las tapas de acceso cuadradas pueden inclinarse diagonalmente y caer por el agujero.

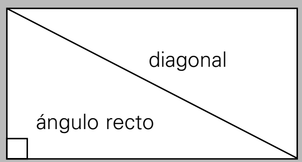
¡Resuélvelo!

Comienza:

Corta un rectángulo y un círculo de una tarjeta o cartulina de 3 por 5. Mira cuál puede caer fácilmente por el agujero que queda en el cartón.

Solución completa:

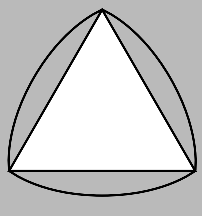
Una tapa de acceso descansa sobre una pequeña pestaña en el agujero. Una tapa de acceso circular típicamente no cae en el agujero porque el ancho es igual a su alrededor. Una tapa de acceso rectangular, sin embargo, podría caer por el agujero cuando se levanta de un extremo. Puedes ver esto al dibujar una línea diagonal en un rectángulo para crear dos triángulos. Matemáticamente, el ángulo más grande de un triángulo se opone al lado más largo. El ángulo más grande en cada triángulo formado por la línea diagonal es el ángulo recto de la esquina.



Esto significa que la diagonal de un rectángulo siempre es más larga que cualquiera de los lados. Como resultado, las tapas rectangulares siempre pueden caer por los agujeros correspondientes si las pestañas son pequeñas. Ya que un cuadrado es un rectángulo, se aplica el mismo razonamiento a los cuadrados.

Experimento:

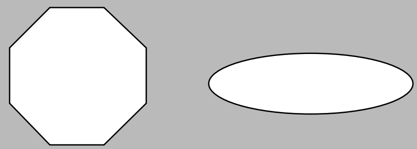
- Mira a tu alrededor y encuentra algunos triángulos. Decide cuál ángulo es el más grande y comprueba si se opone al lado más largo. Corta un triángulo de un pedazo de cartón para ver si puede caer fácilmente por el agujero que quedó donde lo cortaste.
- En una tarjeta, dibuja un triángulo con todos los lados de la misma longitud (un triángulo equilátero). Luego, dibuja arcos alrededor del triángulo, usando cada esquina como el centro de un círculo y el largo de un lado del triángulo como el radio. (Mira el siguiente diagrama.)



Esto significa que la diagonal de un rectángulo siempre es más larga que cualquiera de los lados. Como resultado, las tapas rectangulares siempre pueden caer por los agujeros correspondientes si las pestañas son pequeñas. Ya que un cuadrado es un rectángulo, se aplica el mismo razonamiento a los cuadrados.

Retos adicionales:

1. ¿Las siguientes formas serían buenas tapas de acceso?
2. Nombra una forma tridimensional que tiene el mismo ancho a todo su alrededor.



Algo para pensar:

- Un círculo se conoce como una "curva de ancho constante". ¿Por qué supones que tales curvas tienen este nombre? ¿Puedes pensar en otra forma que tenga un ancho constante? ¿La figura que creaste en la sección "Experimento" anterior tiene un ancho constante?
- Cualquier tapa de acceso que no sea una curva de ancho constante caería por el agujero?

¿Sabías que...?

- Una broca de taladro basada en la forma tríangular de la sección "Experimento" corta un agujero cuadrado.
- Las bases de las botellas de Pepto-Bismol™ tienen formas como la de la sección "Experimento".
- Se usan tapas de acceso triangulares en algunas partes de Minnesota.
- El matemático suizo Leonhard Euler (1707-1783) estudió las curvas de ancho constante.
- Los triángulos Reuleaux fueron así nombrados por Franz Reuleaux (1829-1905), ingeniero, matemático y maestro de escuela superior alemán.

Recursos:
Libros:

- Gardner, Martin. *Mathematics, Its Spirit and Use*. New York: W. H. Freeman, 1978.
- Maletsky, Evan. "Curves of Constant Width." In *Teaching with Student Math Notes, Vol. 2*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics, 1989.
- Melnick, Mimi. *Manhole Covers*. Cambridge, MA: MIT Press, 1994.

Respuestas a retos adicionales:

(1.)
Ninguno sería una buena tapa, porque el ancho no es igual a su alrededor.

(2.)
Una esfera.