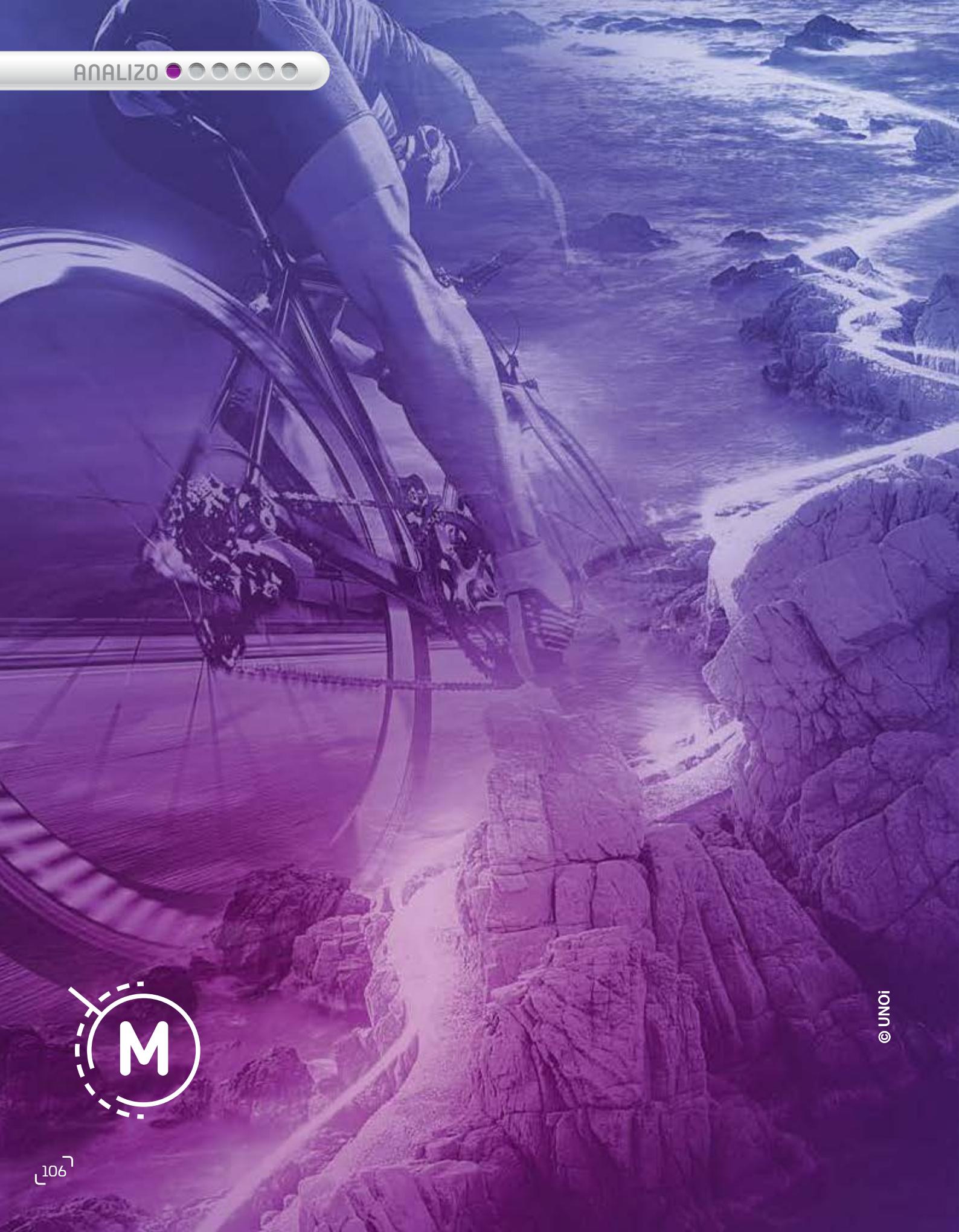


ANALIZO





**¿Qué fórmulas usan los científicos e ingenieros?**



**¿Qué entiendo del mundo que me rodea?**



**¿Son muy difíciles las matemáticas empleadas en la Ciencia?**

Comienza la Esfera de Exploración identificando qué actividades puedes responder con base en lo que ya sabes. No olvides responderlas de nuevo en tu cuaderno al terminar. ¡Así descubrirás cuánto has avanzado!

01 Escribe frente a cada situación la ecuación que le corresponde.

$$12x^2 = 240\,000$$

$$\pi x^2 = 144$$

$$144 + 12 = -4.9t^2$$

$$144 - 4.9t^2 = 12$$

$$2n^2 = 12x$$

$$2n^2 = 41\,472$$

$$n = 12x^2 + 12x$$

En un laboratorio colocan  $x$  bacterias en 12 cajas de Petri. Cada bacteria se reproduce generando una cantidad  $x$  en 24 horas. Si ninguna muere, ¿cómo se calcula el total,  $n$ , que habrá en las cajas de Petri justo al transcurrir un día?

A un ingeniero  se le pide el diseño de dos latas de aluminio, una cilíndrica cuya área de la base, de radio  $x$ , sea igual a la base cuadrada de la otra lata. El lado del cuadrado debe ser de 12 cm. ¿Cómo se relacionan las áreas de las bases?

En el diseño para un experimento social, se plantea solicitar a los habitantes de dos colonias A y B, con igual número de habitantes,  $n$ , que cada habitante de A regale un peso a cada habitante de B y viceversa. Al revisar los datos, resulta que la cantidad de dinero que se distribuirá es de 41 472 pesos en total. ¿Cuántos habitantes hay en cada colonia?

Un artista está diseñando  un vitral de  $3 \times 4$  filas de cuadrados. En cada uno colocará vidrios de la misma forma, de lado  $x$ , finamente elaborados con texturas y colores. En total ocupa  $24\text{ m}^2$  de vidrio. ¿Cuántos centímetros mide un lado de cada vidrio?

En un experimento clásico, se deja caer un objeto desde lo alto de un edificio de 144 m para verificar que su altura disminuye de acuerdo con la expresión  $-4.9t^2$ , donde  $t$  es el tiempo en segundos a partir del inicio del experimento. ¿A los cuántos segundos, desde el inicio de la caída, el objeto estará a 12 m del piso?

$$n = 12x^2 + 12x$$

$$\pi x^2 = 144$$

$$2n^2 = 41\,472$$

$$12x^2 = 240\,000$$

$$144 - 4.9t^2 = 12$$

02 Elige, de las ecuaciones anteriores, la que consideres más fácil y la más difícil de resolver para  $x$ . Resuélvelas en los lugares indicados sin omitir pasos en el desarrollo. R. M.

2.1 Discute con un compañero cuál situación consideran más difícil de resolver, sin tomar en cuenta su ecuación. Describe qué detalles o complicaciones identifican.

R. L.

Ecuación más fácil

$$12x^2 = 240\,000$$

$$x^2 = 20\,000$$

$$x = \pm\sqrt{20\,000}$$

$$x \approx \pm 141.42$$

Ecuación más difícil

$$\pi x^2 = 144$$

$$x^2 = \frac{144}{\pi}$$

$$x = \pm\sqrt{\frac{144}{\pi}}$$

$$x \approx \pm 6.77$$

2.2 Si debes elegir, de las ecuaciones de la página anterior, una con  $n$ , para resolverla y encontrar los valores de la variable, ¿cuál elegirías? Explica.

R. M. Elegiría  $2n^2 = 41472$ , porque puedo resolverla despejando  $n$ .

03

Completa y resuelve la ecuación para expresar en lenguaje matemático la situación descrita.

+3

En una actividad sobre el concepto matemático de combinación de elementos, se propuso a un grupo de escolares que eligieran cierto número de pantalones  y de camisas . Usarán esa ropa, sin repetir nunca una combinación, durante cinco meses (cuatro semanas por mes, de lunes a viernes). ¿Cuántos pantalones deben tener?

$$\begin{aligned}x(x) &= 5(4)(5) \\x^2 &= 100 \\x &= 10\end{aligned}$$

Cada estudiante debe tener diez pantalones y otras tantas camisas.

El precio, en pesos , al que una empresa oferta un producto es igual a la décima parte del cuadrado de las unidades producidas menos \$8 000 por costos iniciales de puesta en marcha de la producción. ¿Cuántas unidades debe producir la empresa si quiere ofrecer su producto en \$65?

$$\frac{x^2}{10} - 8000 = 65$$

$$x^2 = 80650 \approx 284$$

La empresa debe producir al menos 284 unidades.

Marca una  en la casilla que corresponda. Al final de la Esfera de Exploración regresarás a esta lista de cotejo. R. L.

1. Represento algebraicamente situaciones que se modelan con expresiones de la forma  $ax^2 = 0$  y  $ax^2 + c = 0$ .
2. Resuelvo ecuaciones de la forma  $ax^2 = 0$  y  $ax^2 + c = 0$  usando estrategias diversas.
3. Represento y resuelvo problemas que implican ecuaciones del tipo  $ax^2 = 0$  y  $ax^2 + c = 0$ .

Antes de la Esfera de Exploración

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Al terminar la Esfera de Exploración

<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Puntos obtenidos:

INVESTIGO



### Aprendizaje esperado

- Resuelve problemas mediante la formulación y solución algebraica de ecuaciones cuadráticas de la forma  $ax^2 = 0$  y  $ax^2 + c = 0$ .

### Keys

- Modelado de situaciones con ecuaciones  $ax^2 + c = 0$
- Resolución de ecuaciones estilo  $ax^2 + c = 0$
- Problemas con ecuaciones estilo  $ax^2 + c = 0$





¿Qué tanta energía  consideras que tienes? ¿Los objetos tienen energía? ¿La energía se puede reconocer en cualquier parte? Se sabe que todo cuerpo posee energía como consecuencia de sus características propias, como su masa o su composición química, y también como resultado de su relación con otros cuerpos, es decir, de su posición o movimiento respecto a ellos. Recuerda lo que ya estudiaste en Ciencias y Tecnología. Física:

- › La *energía potencial*,  $E_p = mgh$ , en la que interviene una altura de referencia.
- › La *energía cinética*,  $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ , es decir, la energía de movimiento del objeto.

Con ambas, el *principio de conservación de la energía mecánica*  indica que, si no hay pérdidas por fricción, la suma de ellas permanecerá constante, es decir, tendrá un valor fijo  $E$ :

$$\frac{1}{2}mv^2 + mgh = E$$

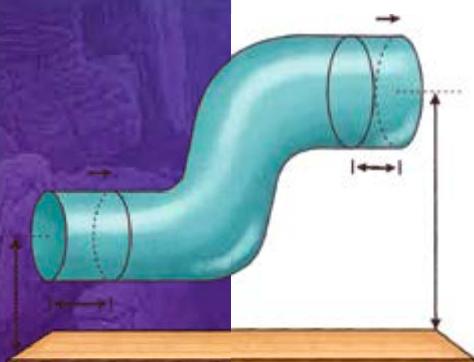
Al resolver esta ecuación para  $v$  se puede estimar, por ejemplo, la velocidad de un skater  en cualquier posición sobre la rampa. En la ilustración puedes observar los dos casos más sencillos e interesantes de relacionar: cuando está en su punto más alto, el skater tiene velocidad cero; cuando está en el punto más bajo, tiene altura cero. Como  $E$  es constante, y su masa no cambia, esto implica que la energía obtenida por la altura se transforma en energía de movimiento.



Pues resulta que el mismo principio sirve para construir un modelo de un *líquido no viscoso* que se mueve dentro de una tubería. La *viscosidad* es el análogo de la fricción en los líquidos: un líquido viscoso, como la miel , fluye lentamente porque sus partes se friccionan entre sí. Bueno, en el caso de los líquidos no viscosos, el principio de conservación de la energía mecánica lleva a la llamada ecuación de Bernoulli:

$$\frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh + P = E$$

Observa que esta ecuación también es cuadrática para la velocidad del fluido y es muy similar a la anterior, pero se incorpora ahora la presión, representada por  $P$ , y en lugar de la masa aparece la densidad del líquido, que se representa con  $\rho$  (letra griega que se lee "ro"). La ecuación de Bernoulli sirve, por ejemplo, para entender y calcular la manera en que cambia la velocidad del agua dentro del sistema de tuberías de un edificio , dependiendo de la presión ejercida en ella en diferentes puntos de su trayectoria.

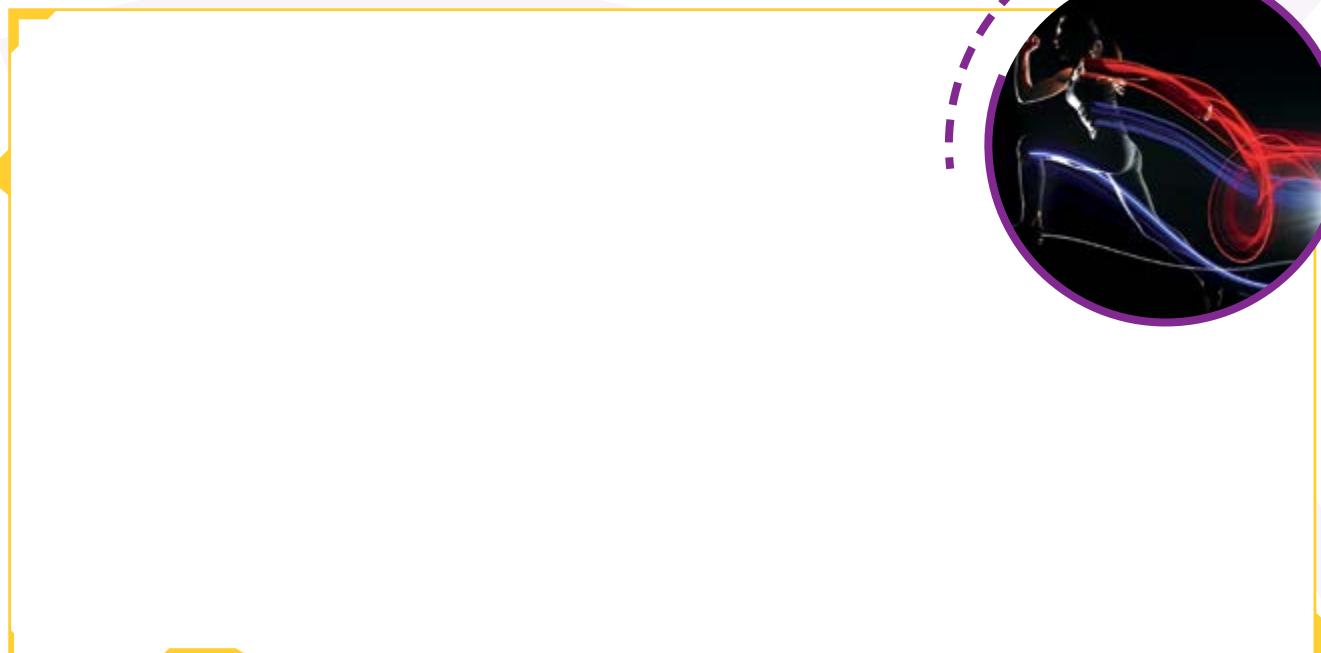


¿Crees que con esta ecuación se puede modelar el movimiento de la sangre dentro de nuestras venas y arterias? Al fin y al cabo, forman algo parecido a un sistema de tuberías, ¿no? Bueno, la respuesta es no . La ecuación de Bernoulli es un modelo muy sencillo e idealizado, y nuestro sistema circulatorio es mucho más complejo. Sin embargo, logra buenas aproximaciones con el apoyo de otros modelos, como el que mide la velocidad de propagación de un pulso sanguíneo, mediante la ecuación  $v^2 = \frac{\chi}{\rho}$ , donde  $\chi$  (otra letra griega, que se lee "ji") es una medida que indica la capacidad de una arteria para comprimirse y  $\rho$  es la densidad de la sangre.

Las ecuaciones cuadráticas, como puedes ver , nos permiten comprender fenómenos cotidianos que, incluso, nos mantienen vivos, como la sangre que circula por nuestras venas y arterias; estimar la energía que tenemos dentro de nosotros o la que podemos generar con nuestro cuerpo y movimiento. Y, entonces, ¿qué tanta energía crees que tienes ?

**Ricardo Medel Esquivel**

Contrasta la información que investigaste con lo que acabas de leer y dibuja otro deporte  en donde aparezca la energía cinética y la potencial. Anota en qué momento se acumula o presenta una y otra. R. L.



Dibuja el sistema hidráulico  (esta palabra se refiere a que utiliza o funciona con agua) de tu casa. Muestra el sistema completo, es decir, cómo llega el agua, cómo se distribuye y de qué elementos consta (tinacos y cisternas, por ejemplo). Marca los codos (observa la figura) y cambios de diámetro de las tuberías. Estos elementos provocan que el agua no se comporte como predice la ecuación de Bernoulli y causan pérdidas de energía. Discute con el grupo si observas alguna manera de recuperar parte de la energía que se pierde.

R. L.



¿Hay algo que no te queda claro? No te preocupes, escríbelo aquí y cuando termines la Esfera, regresa y dale solución.

R. L.

---

---

---

---

## PRACTICO

Resuelve las actividades, apóyate en tu indagación.



### 01 Analiza la información. Luego, haz lo que se pide.

Consigue algunos objetos, que no se rompan, y déjalos caer desde una misma altura. ¿Todos rebotan? ¿Algunos se deformaron? ¿Todos hicieron ruido? Con las respuestas que hayas dado, en realidad estás analizando la capacidad de los distintos objetos para absorber o disipar energía. Revisemos ahora solo objetos muy parecidos entre sí.

Analiza el deporte que más practiques (o piensa uno que te guste) y que requiera el uso de un balón o pelota, y reflexiona sobre estas preguntas:

- El balón o pelota, ¿qué tanto rebota?
- ¿Cómo explicarías esa capacidad de rebotar a alguien que no conoce el deporte?
- ¿Puede rebotar menos o más al cambiar algo?

En dinámica, un área de la física, puede estudiarse lo anterior con el concepto de **coeficiente de restitución** en un choque de dos objetos,  $C_r$ ; su valor menor es 0 si no rebotan y 1 si regresan a sus condiciones originales. En el caso más sencillo, uno de los objetos es el piso y el otro es el balón o pelota que se suelta para que choque con él; la fórmula que se emplea para estudiar este caso es:

$$C_r = \sqrt{\frac{h_1}{h_0}}$$

Donde  $h_0$  es la altura original, desde la que se suelta el balón o pelota y  $h_1$  es la altura alcanzada al rebotar. Si hay un segundo rebote, o más, los valores se sustituyen en la misma expresión. Por ejemplo, si hay un segundo rebote y ahora se alcanza una altura  $h_2$ , entonces la fórmula sería:

$$C_r = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$$

El  $C_r$  debe ser igual (o aproximadamente igual, dependiendo de la calidad del experimento) en todas las mediciones.

- Discute con dos compañeros qué objetos disiparon (perdieron) o absorbieron más energía. Anota algunas conclusiones.

R. L. \_\_\_\_\_

- Si dejamos caer una pelota desde una altura de 2 metros y rebota hasta una altura de 1.5 metros, ¿cuál es la variable?

R. M. La variable sería  $C_r$  porque es la incógnita.



- Completa los despejes, en la primera fórmula, de  $h_0$  y  $h_1$ .

Para  $h_0$

$$h_0 = \frac{h_1}{C_r^2}$$

Para  $h_1$

$$h_1 = h_0 C_r^2$$

- A partir de cualquiera de las expresiones anteriores, haz que tomen la forma  $ax^2 + c = 0$ .

$$h_0 C_r^2 - h_1 = 0$$

- Discute con un compañero qué problema se puede resolver con esa ecuación, inventen datos y redacten una descripción de la situación.

R. M. Una niña suelta su pelota favorita desde una altura de un metro, y después de que rebota la atrapa cuando piensa que volverá a caer, a la altura de la cabeza de su hermano menor, a 80 cm del piso. ¿Cuál es el coeficiente de restitución de la pelota?

- ¿Se puede usar la primera fórmula de  $C_r$  para resolver el problema que plantearon? Explica y calcula su valor.

R. M. Sí, porque en esa fórmula ya está despejada la variable que se busca, y es  $C_r = 0.89$ .

- De nuevo discute con tu compañero qué debería pasar en la situación que plantearon para que el  $C_r$  sea mayor o menor al calculado. Anota lo que hayan concluido.

R. M. Si la superficie del piso cambia también cambiará el coeficiente de restitución. Lo mismo pasará si la pelota se desinfla un poco, o se infla más.

## ¿Qué ecuación cumple un balón o una pelota que rebota en el piso?

### Materiales

- Un balón o pelota (de preferencia inflable)
- Un flexómetro o metro de madera



### Procedimiento

**Paso 1.** Elige el piso donde realizarás tu experimento; puede ser cualquiera, pero confirma que se logre un “buen rebote” que te permita hacer tus mediciones y sea el mismo que usarán tus compañeros. Describe esto en tu cuaderno.

**Paso 2.** Verifica, si es el caso, el nivel de aire que tiene tu balón o pelota. Es suficiente con que establezcas si “está un poco desinflado”, “tiene el nivel de aire normal” o “está sobre-inflado”. Compáralo con quienes tengan un balón o pelota igual. También descríbelo en tu cuaderno.

**Paso 3.** Decide cuál será la altura inicial en tu experimento, esto depende tanto del balón o pelota como del piso. Puedes hacer unas pruebas previas para ver qué altura inicial te parece la más adecuada para medir la altura alcanzada tras el rebote.

### Propósito

En este **Espacio experimental** verificarás que la altura que alcanza un objeto al rebotar en el piso y la altura desde la que se soltó están relacionadas mediante una ecuación cuadrática.

Lee lo que te proponemos hacer y escribe qué resultado crees que obtendrás.

R. L.

### Considera que...

- es mejor si trabajas con un compañero.
- si lo permiten, pueden pegar el flexómetro o el metro de madera en una pared para mantenerlo fijo.
- vas a comparar tus resultados con tus compañeros, por ello, usen el mismo piso.
- procura usar un balón o pelota diferente a los demás (si no es así, y es inflable, puedes usar menos o más aire que tus compañeros).
- si hay poca variedad de pelotas o balones, sí usa un piso diferente y ten esto presente.

**Paso 4.** Coloca el flexómetro o metro de madera de tal manera que puedas ver con claridad qué altura alcanza tu balón o pelota en el rebote.

**Paso 5.** Realiza varios eventos y anota en la tabla de registro los cuatro mejores. Con ellos calcula el coeficiente de restitución, conforme a lo que estudiaste en la actividad anterior.

**Paso 6.** Discute con tus compañeros los resultados del experimento a partir de las siguientes preguntas:

- ¿Obtuviste el mismo coeficiente de restitución con los datos que recabaste?
- ¿Cómo son los coeficientes de restitución de otros balones o pelotas en el mismo piso?
- ¿Hay datos como para saber si al coeficiente de restitución lo afecta notoriamente la cantidad de aire en el balón o pelota?

Tabla de registro

Evento 1    Evento 2    Evento 3    Evento 4

Altura inicial	R. L.		
Altura al rebotar			
Coeficiente de restitución			

Compara tus resultados con la predicción que hiciste al principio y anota una conclusión.

R. L.



## 02 Revisa con atención los datos y haz lo indicado.

Coloca algunas monedas en un piso liso y dales un empujón (siempre igual) sin que se levanten o rueden, que solo se deslicen. ¿Cuánto tardaron en detenerse? ¿Por qué se detuvieron? ¿Todas recorrieron la misma distancia? ¿Qué tipo de piso o superficie haría que las monedas llegaran más lejos? Bueno, todo esto que hiciste está relacionado con la fricción y la energía de movimiento de un cuerpo u objeto  que, recuerda, es:

$$E_c = \frac{1}{2} mv^2$$

Ten presente que la masa se mide en kilogramos, la velocidad en metros sobre segundo y, así, la unidad de medida de la energía es el *joule* (su símbolo es J).

Esta ecuación por sí sola no sirve para explicar por qué una moneda se detiene después de recibir un impulso inicial, pero es un buen modelo para analizar, por ejemplo, la energía de un automóvil en movimiento. Aunque en él hay un gasto permanente de combustible y esto hace que su masa no sea fija, esta variación es despreciable en comparación con su masa total y la velocidad a la que puede desplazarse por una calle o carretera .

- Propón tres casos en los que esta ecuación sirva para estimar la energía de movimiento. Anota si hay cambios en la masa (aunque sean pequeños y a qué se deben) y si la velocidad es constante o cambia abruptamente. Al terminar, discute en clase tus ejemplos.

R. M. En un avión, el cambio de masa es despreciable en un tiempo corto, lo mismo que el cambio de velocidad. Un pájaro que planea no tiene cambio de masa y su velocidad es más o menos constante. Un niño en bicicleta es un caso análogo con el del pájaro que planea.

### A TI, ¿QUÉ TE MUEVE?



- Si se sabe que la energía cinética de un cuerpo es cero, anota cómo queda la fórmula de la energía cinética y responde.

$$0 = \frac{1}{2} mv^2$$

Como la masa de un objeto  o cuerpo nunca es cero, ¿cuánto vale la velocidad en esta ecuación que escribiste?

La velocidad del cuerpo es necesariamente cero, porque es la

única solución posible de tal ecuación.

- Imagina que haces un viaje en carretera con tus amigos en un automóvil que, según el manual, tiene una masa de 750 kg. Al inicio llevas el tanque de gasolina lleno, 65 L (que son aproximadamente 50 kg). Con todos dentro y la gasolina, considera que el automóvil llega a los 1000 kg. Al entrar a una autopista, tu hermano mayor (que sí tiene permiso de conducir), alcanza los 100 km/h y los mantiene. ¿Cuál es la energía cinética que tendrán en ese momento? No olvides convertir la velocidad a las unidades adecuadas.

Primero convierto la velocidad a metros sobre segundo:

$$100 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 100 \left( \frac{1000}{3600} \right) \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 27.78 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Con esos datos, la energía cinética es:

$$E_c = \frac{1}{2} (1000)(27.78)^2 \approx 385\,864 \text{ J}$$

- Escribe a qué velocidad debe conducir tu hermano para que la energía cinética sea solo de la mitad.

Si los datos son los mismos, pero se desconoce la velocidad, la ecuación a resolver es:

$$\frac{1}{2} (1000)v^2 = \frac{385\,864}{2}$$

$$v \approx 19.64 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 71 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

- Regresando a las monedas en el piso liso, la fórmula de la energía cinética puede servir para estudiar el fenómeno si, como primera aproximación, se agrega un término que indique que la moneda va perdiendo energía (con la distancia o el transcurrir del tiempo). Discute con tu grupo cuál y cómo sería este término. Anota aquí  los modelos propuestos que más te convencieron.

R. L.



### 03 Analiza el texto. Luego, discute con un compañero las situaciones y resuélvelas.

El viento

 ejerce presión sobre todas las superficies que están expuestas a él, a este fenómeno se le conoce como presión eólica. Por eso se toma en cuenta en el diseño de edificios y estructuras, como puentes o naves industriales, pero también lo puedes percibir tan solo al soplar una hoja de papel que sostengas con tu mano.

A la cara de un objeto que está expuesta directamente al viento (la que es golpeada por las partículas de aire) se le llama *cara de barlovento*, y se dice que sufre una presión positiva o de empuje. A la cara del objeto no expuesta se le conoce como *cara de sotavento*, y presenta una succión o presión negativa.

Con las consideraciones adecuadas, la ecuación de Bernoulli puede usarse para estudiar este fenómeno: la presión  $P$  que ejerce el viento en una superficie es  $P = \frac{1}{2} \rho v^2$ ; donde  $\rho$  es la densidad del aire , y  $v$  la velocidad del viento.

En el diseño de edificios, la fórmula anterior se convierte en  $P = 0.0048 C_p v_D^2$ , donde la presión se mide en N/m<sup>2</sup>,  $C_p$  es el llamado factor de forma de la construcción y  $v_D$  es la velocidad de diseño del viento, en km/h.

- ▶ ¿Puedes diseñar un experimento para percibir el empuje y la succión? Por ejemplo, con un objeto y un trozo de papel suave. Describe el experimento, llévalo a cabo con un compañero y anota las conclusiones a las que llegaron.

R. M. Si cierro mi puño frente a mí y coloco un pequeño pedazo de papel delante de él, al soplar se percibirá la presión positiva. Luego, si pongo el papel detrás de mi puño y soplo de nuevo delante de él, el movimiento del papel mostrará la presión negativa.

- ▶ Imagina ahora qué tipo de empuje o succión sufrirá un dron cuando sea sometido a un viento de ligero a fuerte. ¿Qué consideraciones sobre gasto de energía, daños en las piezas o de control deben hacerse? Anota tus conjeturas, dibuja el dron y los elementos que intervienen en la situación de acuerdo con el texto anterior.

R. L.

- ▶ En la primera fórmula para la presión que genera el viento, la densidad  $\rho$  siempre es positiva. Sabiendo esto, ¿qué interpretación puedes dar al término "presión negativa"? Porque  $P$  no tendrá nunca un valor negativo, ¿o sí?

R. M. Se le llama así porque no es una presión que reciba directamente el objeto, sino que es la succión causada por el movimiento del aire. Si  $\rho$  es positiva, entonces  $P$  también lo será, porque  $v$  está al cuadrado y eso convertirá en positivo cualquier número ahí.

- ▶ Si en la primera fórmula  $\rho = 1.28$ , y  $P = 635$ , ¿cuál es la velocidad del viento? El resultado que obtengas será el de la raíz positiva y está en m/s. Convierte esta cantidad en km/h.

R. M. Para calcular la velocidad se sustituyen los datos en la primera fórmula y se resuelve la ecuación:

$$\frac{1}{2} (1.28) v^2 = 635$$

$$v^2 \approx 992$$

$$v \approx 31.5 \frac{\text{m}}{\text{s}} \approx 113 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

### ¡CÓMO SOPLA EL VIENTO EN TU VIDA?





## 04 Analiza la información y lleva a cabo lo que se indica.



La ley de Graham indica cómo se relacionan dos gases  cuyos recipientes se conectan mediante un pequeño orificio. La información necesaria para estudiar este fenómeno es la presión a la que se encuentra cada recipiente, de la cual depende a su vez la velocidad con la que ocurrirá la difusión de cada gas, y la masa molar de cada gas (que es un concepto diferente al de masa de un objeto, este último se usa más en la vida cotidiana porque sirve para calcular el peso de las cosas).

La fórmula a la que lleva la ley de Graham es:

$$\frac{v_1}{v_2} = \sqrt{\frac{M_2}{M_1}}$$

En la cual, a la izquierda se encuentran las velocidades con las que las partículas de un gas se difunden en el otro, y del lado derecho se encuentran las masas molares. El subíndice 1 indica los datos del primer gas y el subíndice 2, los del otro gas.

- Un paso importante es distinguir primero si una sustancia es un gas . Considera una persona estornudando y otra que solo exhala, ¿cuál presenta con más precisión el fenómeno de difusión de un gas en otro? Discute con la clase tus ideas y anota tus conclusiones.

La persona que exhala difunde su aliento en la habitación donde se encuentre. El estornudo es un fenómeno diferente porque se trata de líquido lanzado al aire.

- Discute con dos compañeros  para qué serviría saber con qué velocidad el aliento se difunde en una habitación o lugar de tu escuela. Anota algunas ideas.

R. L.



- Escribe en cada recuadro la fórmula de Graham como una ecuación cuadrática para cada una de las velocidades de los gases.

Para  $v_1$

$$v_1^2 - \frac{M_2}{M_1} v_2^2 = 0$$

Para  $v_2$

$$v_2^2 - \frac{M_1}{M_2} v_1^2 = 0$$

- En la siguiente ecuación, si  $v_1$  es la variable, ¿cuál es el coeficiente del término cuadrático? Explica tu respuesta.

$$\frac{v_1^2}{v_2^2} = \frac{M_2}{M_1}$$

El coeficiente del término cuadrático,  $v_1^2$ , es  $\frac{1}{v_2^2}$ , porque es el

elemento que lo multiplica.



AGENDA UNOI  
HACIA EL FUTURO



ESPACIO

¿Cómo imaginas una **ciudad en Marte**?  Muchos hablan de ciudades bajo domos, pero para darles vida habría que resolver problemas como **cuánto oxígeno se necesitará y cómo se obtendrá**.

Actualmente, el **oxígeno de las estaciones espaciales** se genera mediante **electrólisis**: el agua de desecho se rompe para obtener oxígeno. Sin embargo, para aplicar esto se necesitarían **grandes cantidades de agua** .

Por ello, la **NASA** creó **MOXIE**, que produce **oxígeno a partir de dióxido de carbono** (que abunda en Marte), y busca controlarlo con un **software que calcule el oxígeno necesario para un domo en tiempo real** , considerando el número de personas que hay bajo él y las actividades que realizan, a fin de nunca tener ni más ni menos oxígeno del necesario.

Sin embargo, incluso cuando se tenga listo este software, hará **falta mejorar a MOXIE** , pues de momento no tiene la capacidad para crear grandes cantidades de oxígeno.

Imagina cómo se podría tener oxígeno en las ciudades espaciales y **qué papel tendrían las matemáticas** en ello.

# DILE + A TU ÉTICA

La ciencia y la tecnología cada día alcanzan logros de los que la mayoría de las personas 🙃 no comprendemos su trascendencia. Todos los aspectos de la vida humana son afectados por los desarrollos tecnológicos a tal grado que algunos en poco tiempo parecen imprescindibles para llevar nuestras vidas con normalidad. Por ejemplo, los *smartphones* que no existían cuando tus papás tenían tu edad, ahora nos parecen esenciales para nuestra vida, pero ¿lo son? En cambio, de otros avances tecnológicos como las medicinas y procesos médicos modernos difícilmente pondríamos en duda su relevancia y necesidad. Y todo lo disfrutamos, siempre, gracias al trabajo colaborativo de decenas o, incluso, cientos de personas.



01 Lee el texto y haz lo que se pide para emitir una opinión y postura al respecto.

En diciembre de 2019 comenzaron a surgir noticias de un nuevo virus procedente de China 🇨🇳 causante de algún tipo de influenza. Inmediatamente se relacionó este brote con otros, el más reciente ocurrido casi una década atrás y que amenazó con extenderse rápidamente entre la población, enfermando de gravedad a las personas y causando incluso la muerte.

Más allá de las medidas tomadas por los gobiernos del mundo, una diferencia notoria fue el flujo de información entre la comunidad científica, en pocas semanas ya había decenas de artículos publicados en portales especializados de internet sobre las características del covid 19 y los genes que lo conforman 🧬. Una consecuencia de lo anterior fue que se obtuvo una explicación clara y científica de por qué lavar 🧼 con jabón las manos es una buena medida para evitar el contagio.

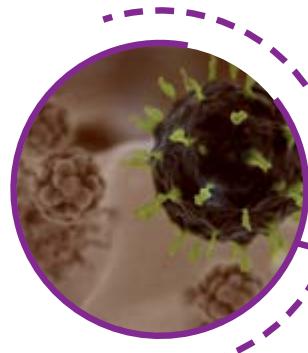
La explicación está en las características del virus que los científicos descubrieron gracias a la amplia comunicación que fueron generando de manera gratuita y solidaria. Y así contribuyeron a salvar a miles de personas, al compartir sus hallazgos sin buscar un beneficio o reconocimiento especial. ¿Si formaras parte del gobierno o de una institución privada, estarías de acuerdo en que sus descubrimientos se divulgaran para que el mundo se sobrepusiera a una emergencia? Y si no se tratara de una epidemia, ¿eso justificaría cobrar o buscar otro tipo de beneficios por su información?

Debate con tus compañeros la importancia de compartir la información, considerando las siguientes preguntas:

- › ¿La información debe ser de libre acceso?
- › ¿Quién paga por la información?
- › ¿Quién debe sostener un trabajo de investigación tan importante como el de la salud?
- › ¿Qué medios de comunicación usas 📺? ¿Cuánto pagas por usarlos?
- › ¿Cómo sabes que la información que consumes es verídica?
- › ¿Qué importancia le das?



02 Anota tus conclusiones.



03 Usa lo anterior para reflexionar sobre la importancia de compartir tus conocimientos (escolares o no) con tus compañeros de aula. Registra tus ideas. R. L.

# ¡AL NIVEL SUBE

¡Pon a prueba tu destreza matemática! Haz lo que se pide en cada caso. Anota hasta dos dudas que tengas sobre cada situación y que necesites aclarar para comprenderla por completo. Consulta con tus compañeros cómo resolver los ejercicios, pero no las dudas que anotes, eso lo harás al final. Registra tu puntaje de acuerdo con la clave.

 01 Resuelve los problemas, mostrando los pasos y razonamientos usados.

Se deja caer una pelota y rebota hasta una altura que está a  $\frac{3}{4}$  de la original, ¿cuál es el coeficiente de restitución de la pelota con el piso donde se dejó caer?

La altura inicial  $h_0$  no se conoce, pero se tiene que  $h_1 = \frac{3}{4} h_0$ . Se sustituye esto en la fórmula:

$$C_r = \sqrt{\frac{h_1}{h_0}} = \sqrt{\frac{\frac{3}{4} h_0}{h_0}} = \sqrt{\frac{3}{4}} = \frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$C_r \approx 0.866$$

Duda 1: \_\_\_\_\_

Duda 2: \_\_\_\_\_

Puntaje: R. L.

En Cancún, un día se registró una presión del viento de 240 N/m<sup>2</sup>. Si ahí se utiliza un factor de forma de 0.8, ¿cuál es la velocidad de diseño del viento que debe usarse en un edificio? No olvides anotar las unidades de medida.

Sustituyendo los valores en la segunda fórmula para el cálculo de la presión del viento, se obtiene:

$$240 = 0.0048 (0.8) v_D^2$$

$$v_D = 250 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

Duda 1: \_\_\_\_\_

Duda 2: \_\_\_\_\_

Puntaje: R. L.

En un laboratorio de experimentación de Física , mueven un carrito de masa conocida a una cierta velocidad. ¿Cómo aumentará más su energía cinética, duplicando su masa o duplicando su velocidad? Justifica con operaciones usando la fórmula de la energía cinética.

Si se duplica su masa, la energía cinética es:

$$E_c = \frac{1}{2} (2m) v^2 = 2 \left( \frac{1}{2} mv^2 \right)$$

Es decir, se tiene el doble de la energía original. En cambio, si se duplica la velocidad se tiene:

$$E_c = \frac{1}{2} m (2v)^2 = 4 \left( \frac{1}{2} mv^2 \right)$$

En este caso la energía se cuadriplica.

Duda 1: \_\_\_\_\_

Duda 2: \_\_\_\_\_

Puntaje: R. L.

+3 **No tuve dudas**

+2 **Tuve una duda**

+1 **Tuve dos o más dudas**

## Tabla de registro de puntos

Puntos totales

R. L.

Reúnete con tres compañeros y, si obtuviste más puntos que ellos, ganas la oportunidad de tener su atención y compartirles cómo entendiste cada problema para que, de esta manera, ellos externen sus dudas y comenten lo que no entendieron. Enseguida tomarán la palabra quienes tengan menos puntos.



**Reflexiona sobre las preguntas de la sección **ANALIZO**, ¿ya puedes contestarlas? Escribe tus respuestas, considera lo que aprendiste en esta Esfera de Exploración.**

R L



**¿Qué nuevas inquietudes te surgen acerca del tema trabajado en la Esfera?  
¡Registra tus ideas aquí y discútelas con tus compañeros! R. L.**

Es momento de **valorar** tu progreso de aprendizaje. Resuelve de nuevo en tu cuaderno la sección **RECONOZCO**.



## Notas sobre mi aprendizaje

R. L.

¡Regresa a la página 111 y soluciona las dudas que tenías en ese momento! 😊

