

## Sesión 1

**Propósito**

Los alumnos se cuestionarán sobre cómo son las ecuaciones que usan los profesionistas de distintos ámbitos de las ciencias y la tecnología. Analizarán diversas situaciones para identificar ecuaciones incompletas de segundo grado.

**Tip 1.** Pregunte a los estudiantes si tienen familiares que se dediquen o trabajen, directa o indirectamente, en algún área relacionada con la ciencia o la tecnología, y si es que han visto, si trabajan o emplean regularmente ecuaciones y cómo son éstas. Anímelos a comentar sus experiencias, incluso si no se trata de familiares y se trata de lugares o situaciones en las que se encontraron. Así, aborde las preguntas detonadoras de la sección **ANALIZO**, de las **páginas 106 y 107**.

**Tip 2.** Al discutir la pregunta “¿Qué entiendo del mundo que me rodea?”, algunos estudiantes podrían referirse únicamente a observaciones cotidianas o descripciones generales. Aproveche este momento para invitarlos a pensar cómo ciertos fenómenos pueden describirse cuantitativamente, aunque no conozcan aún las fórmulas. Por ejemplo: “¿Cómo podemos saber a qué velocidad cae un objeto? ¿Cómo sabemos cuánto tarda un auto en recorrer cierta distancia?” Esta reflexión preparará el terreno para introducir el papel de las fórmulas en la comprensión de fenómenos.

**Tip 3.** La pregunta “¿Son muy difíciles las matemáticas empleadas en la Ciencia?” puede generar percepciones de miedo o rechazo. Aclare que, si bien algunas fórmulas pueden parecer complejas al principio, muchas de ellas se basan en relaciones que ya conocen: sumas, restas, proporciones o conversiones. Propicie ejemplos simples, como fórmulas de área, velocidad o masa corporal, para mostrar que las matemáticas científicas no siempre implican operaciones avanzadas, sino la aplicación organizada de conceptos ya familiares.



## Esfera 5

¿Qué fórmulas usan los científicos e ingenieros?

¿Qué entiendo del mundo que me rodea?

¿Son muy difíciles las matemáticas empleadas en la Ciencia?

## Ciencia al cuadrado

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

### Sesión 1

**Tip 4.** En las **actividades 01 y 02**, de la sección **RECONOZCO** de la **página 108**, pida a los estudiantes que trabajen en parejas para decidir qué ecuaciones corresponden con las situaciones planteadas y cuáles son las más fáciles o difíciles de trabajar. No pierda de vista que, desde este momento, los argumentos que esgriman unos alumnos pueden servir como aprendizaje de los otros, tanto para resolver las ecuaciones, como para leerlas y relacionarlas correctamente con una situación particular.

**Tip 5.** En la solución de las ecuaciones, deténgase a revisar con el grupo todas las posibles variantes en el desarrollo (despeje) de las ecuaciones, pues algunos escolares comprenden mejor si se comienza de un modo que de otro.

**Tip 6.** Marque con claridad el momento en que los estudiantes pueden usar su calculadora. De este modo, indicará qué trabajo deben realizar manualmente y cuándo es el momento oportuno para hacer una aproximación o realizar una simplificación numérica. Deje claro que a lo largo de la **Esfera**, trabajarán de este modo, para separar y saber qué debe hacerse a mano y cuándo se requiere la calculadora.

**Tip 7.** Proponga a los estudiantes trabajar en parejas la **actividad 2.2**, **página 109** y hacer un debate de porque eligieron esa ecuación.

**Tip 8.** Organice equipos de 4 personas para que realicen la **actividad 03** de la **página 109**.

**RECONOZCO** ●●●●●

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. **416**

$12x^2 = 240\,000$     $m^2 = 344$     $344 + 49t^2 = 12$     $2m^2 = 12x$     $2m^2 = 43\,472$     $n = 12x^2 + 12x$

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 43,472 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  $-49t^2$ , 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?

**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. **418**

Ecuación más fácil	Ecuación más difícil
$12x^2 = 240\,000$ $x^2 = 20\,000$ $x = \sqrt{20\,000}$ $x = 434.142$	$m^2 = 344$ $x^2 = \frac{344}{n}$ $x = \sqrt{\frac{344}{n}}$ $x = 46.77$

**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 eligirías? Explica.

R. M. Elegiría  $2m^2 = 43\,472$ , porque puedo resolverla despejando  $n$ .

108

© UNOI

**03** Completa y resuelve la ecuación para expresar en lenguaje matemático la situación descrita. **419**

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?

$x(x) = 5(4)(5)$   
 $x^2 = 100$   
 $x = 10$   
 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?

$x^2 - 8\,000 = 65$   
 $x^2 = 80\,650 \approx 284$   
 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. **420**

	Antes de la Esfera de Exploración		Al terminar la Esfera de Exploración	
	Sí	No	Sí	No
1. Represento algebraicamente situaciones que se modelan con expresiones de la forma $ax^2 = 0$ y $ax^2 + c = 0$ .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Resuelvo ecuaciones de la forma $ax^2 = 0$ y $ax^2 + c = 0$ usando estrategias diversas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Represento y resuelvo problemas que implican ecuaciones del tipo $ax^2 = 0$ y $ax^2 + c = 0$ .	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Puntos obtenidos:

© UNOI

**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  $ax^2 + c = 0$ .



109

### Sesión 2

#### Propósito

A través de situaciones concretas, los escolares reconocerán los tipos de ecuaciones que estudiarán durante los siguientes días. Del mismo modo, reflexionarán sobre la importancia y relevancia de este tipo de ecuaciones.

**Tip 1.** En el **key** *Modelado de situaciones con ecuaciones*  $ax^2 + c = 0$ , es común que los estudiantes tengan dificultad para traducir el planteamiento verbal de un problema a su expresión algebraica. Puede apoyarlos haciendo preguntas como: “¿Qué representa el término cuadrático? ¿De qué depende el signo de  $c$ ? ¿Qué cantidad buscan calcular?”. Este acompañamiento les permitirá conectar el contexto del problema con la estructura de la ecuación.

**Tip 2.** En el **key** *Resolución de ecuaciones estilo*  $ax^2 + c = 0$ , algunos estudiantes tienden a resolver la ecuación aplicando procedimientos memorizados sin reflexionar en el significado de cada operación. Anímelos a verificar los resultados obtenidos sustituyendo en la ecuación original, para que comprueben si la solución tiene sentido y se ajusta al planteamiento inicial.

**Tip 3.** En el **key** *Problemas con ecuaciones estilo*  $ax^2 + c = 0$ , es importante verificar que los estudiantes relacionen correctamente la solución de la ecuación con la respuesta al problema planteado. En algunos casos, puede haber dos soluciones algebraicas, pero sólo una es válida en el contexto del problema. Pregunte: “¿Tiene sentido esta respuesta en la situación planteada? ¿Puede una cantidad ser negativa en este caso?”. Esto fortalecerá el razonamiento contextual.

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  $A$  y de camisas  $B$ . Usarán esa ropa, sin repetir nunca una combinación, durante cinco meses (cuatro semanas por mes, de lunes a viernes). ¿Cuántos pantalones deben tener?

$$x(x) = 5(4)(5)$$

$$x^2 = 100$$

$$x = 10$$

Cada estudiante debe tener diez pantalones y otras tantas camisas.

El precio, en pesos  $\text{₱}$ , 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

Sí

No

☐

☐

☐

☐

☐

☐

Al terminar la Esfera de Exploración

Sí

No

☐

☐

☐

☐

☐

☐

Puntos obtenidos:

INVESTIGO ●●●●●

© UNOI

#### 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  $ax^2 + c = 0$





### Sesión 2

**Tip 4.** Dedique un tiempo a revisar con los estudiantes cuándo o en qué momento vieron los conceptos enunciados al inicio del **COMPRENDO**, **página 110**, y si en ese momento hablaron de ecuaciones cuadráticas o cómo es que trabajaron tales expresiones. Aproveche para resaltar que la ciencia está llena de expresiones matemáticas, pero que se abordan según el área de la que se trate. Use las ecuaciones de este texto como ejemplo.

**Tip 5.** Con el pretexto de la segunda ecuación tratada en el **COMPRENDO**; **página 111**, promueva un juego con los escolares en el que inventen ecuaciones cuadráticas, pero empleando distintas letras de nuestro alfabeto y de otro que conozcan. Como ejemplo inicial, use la palabra *pizza*, que indica el volumen de algo de *z* de largo, *z* de ancho, *a* de alto y está multiplicado por  $\pi$ . Hecho eso, anímelos a darle significado a la variante *piz<sup>2</sup>a*.

**Tip 6.** Solicite que en equipos discutan qué situaciones representarán sobre energía cinética y potencial. Luego, pídeles que presenten para el grupo sus propuestas, y guíelos para que analice de este modo cuándo se tiene la energía potencial máxima o cuándo vale cero. Realice lo mismo para el caso de la energía cinética. Anime a los colegiales a mencionar deportes en donde un máximo o mínimo de este tipo de energías se utiliza para lograr los mejores resultados y cómo, modificando algunas condiciones, los deportistas logran modificar este tipo de energías (lo cual ocurre en prácticamente todos los deportes).

**Tip 7.** Solicite a los colegiales que dibujen un sistema hidráulico que consulten en la web. Motíuelos para que indiquen todos los detalles posibles y marquen en rojo los elementos que distorsionan el libre flujo, de acuerdo con lo que leyeron en la última sección del **COMPRENDO**.

**COMPRENDO**

¿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 "rho"). 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  $v^2 = \frac{E}{\rho}$ , donde  $v$  (esta letra griega, que se lee "v") 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

© UNOI

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**

---



---



---



---

### Sesión 3

#### Propósito

Los estudiantes aplicarán lo estudiado en la sesión anterior para proponer situaciones en las que aparecen ecuaciones cuadráticas incompletas. Además, analizarán un modelo matemático, construido con una de esas ecuaciones, la cual describe el rebote de un balón o pelota en el piso.

**Tip 1.** Invite a los estudiantes a revisar con atención la información introductoria de la **actividad 01**, de la sección **PRACTICO** en la **página 112**. Puede pedir a un par de estudiantes que realicen el experimento indicado frente al salón. De tal modo, podrán entre todos hacer observaciones y solicitar variantes para comprender de mejor manera qué medidas corresponden con las variables indicadas en el texto.

**Tip 2.** Organice a los escolares para trabajar en el **Espacio experimental** de la **página 113**. Tenga presente que es preferible que trabajen de acuerdo con los materiales con los que realizarán el experimento, a que lo hagan por simpatía o afinidad entre ellos. Conviene más que trabajen en equipos de tres integrantes a que lo hagan solos o en parejas si no disponen de los elementos necesarios.

### Aprendizaje aumentado

Sugerimos añadir, en la **actividad 01** de la sección **PRACTICO**, **página 112**, ya sea para concluir la o antes de iniciarla, el uso de la aplicación **Juego de algebra**. Proponiendo a los escolares un trabajo lúdico adicional con despejes de ecuaciones. Para ello, pídales que en la aplicación elijan "Fácil" o "Medio" y después pulsar "Jugar". Se le presentará al estudiante una serie de ejercicios en lo que debe encontrar el valor de "x" a partir de una expresión algebraica que deberán resolver progresivamente, obteniendo puntuación. Para finalizar, anime a quienes hayan obtenido más puntos, a explicar el proceso que siguieron para obtener los valores de "x" correctamente. Esto ayudará a todos a consolidar estrategias funcionales.

**PRACTICO** ●●●●●

Resuelve las actividades, apóyate en tu indagación.

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

Consigna algunos objetos, que no se rompan, y déjalos caer desde una misma altura. ¿Todos rebotan? ¿Algunos se deforman? ¿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. ¿Juegas fútbol? ¿Lo piensas uno que te gustó 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.  $C$ , 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:

$$C = \frac{h_2}{h_1}$$

Donde  $h_1$  es la altura original, desde la que se suelta el balón o pelota y  $h_2$  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  $h_3$ , entonces la fórmula sería:

$$C = \frac{h_3}{h_2}$$

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

Discute con dos compañeros qué objetos disparan (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  $C$ , porque es la incógnita.

Completa los despejes, en la primera fórmula, de  $h_2$  y  $h_3$ .

Para $h_2$	Para $h_3$
$h_2 = \frac{h_1}{C}$	$h_3 = h_2 \cdot C$

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

$$h_2 C^2 - h_1 = 0$$

Discute con un compañero que 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  $C$  para resolver el problema que plantearon? Explica y calcula su valor.

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

De nuevo discute con tu compañero que debería pasar en la situación que plantearon para que el  $C$  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.

### Espacio experimental

¿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



#### Propósito

En este **Espacio experimental** verificarás que la altura que alcanza un objeto al rebotar en el piso  $x$ , 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 permites, 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, si usa un piso diferente y ten esto presente.

#### 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 sobreinflado". Comparalo con quienes tengan un balón o pelota igual. También describe 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.

**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 el coeficiente de restitución afecta notablemente 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				
Coefficiente de restitución				

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

**R. L.**



### Sesión 4

#### Propósito

Los estudiantes experimentarán con un modelo matemático sencillo que describe un fenómeno fácil de reproducir, con lo cual podrán poner a prueba al modelo mismo.

**Tip 1.** Invite a los colegas a mantenerse en los equipos anteriormente formados para realizar la **actividad 02** de la **página 114**. Incluso, puede aprovechar el mismo lugar donde trabajaron el Espacio experimental. También puede solicitar que utilicen otros objetos, siempre que realicen anotaciones sobre mediaciones de distancias y otros elementos importantes (tipo de piso o superficie, por ejemplo).

**Tip 2.** Anime una discusión grupal para comentar si alcanzan a percibir, con los datos de la energía cinética del automóvil, y cómo cambia con la velocidad, el porqué de la importancia de conducir a velocidad moderadas siempre.

**Tip 3.** Solicite a los colegas que lean y discutan la información inicial de la **actividad 03**, en la **página 115**. Asimismo, diseñen y describan el experimento para percibir el empuje y la succión. También puede motivarlos a buscar video sobre, por ejemplo; avioncitos de papel o rehiletes, en los que pueden observar o interpretar este fenómeno de la presión del aire.

**Tip 4.** Explore con la **actividad 03** un hecho importante: los fenómenos físicos (o que se estudian en algún área de la ciencia en general), pueden ser producidos por elementos que de inicio, nos podrían parecer débiles o invisibles (como el aire), pero en la escala adecuada dan resultados sorprendentes.

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

Coloca algunas monedas en un piso liso y dale un empujón (siempre igual) sin que se levanten o vuelen, 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, ¿qué, 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 TÚ, ¿QUÉ TE MUEVE?



114

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 km/h. Al entrar a una autopista, tu hermano mayor (que si 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:

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

Con esos datos, la energía cinética es:

$$E_c = \frac{1}{2} (0.00062778)^2 = 385.864 \text{ J}$$

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:

$$\frac{1}{2} (0.00062778)^2 = \frac{1}{2} mv^2$$

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

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.

© UNO1

#### 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  $P = 0.0048 C_p v^2$ , donde la presión se mide en  $\text{N/m}^2$ ,  $C_p$  es el llamado factor de forma de la construcción y  $v$  es la velocidad de diseño del viento, en  $\text{km/h}$ .

¿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, lévalo a cabo con un compañero y anota las conclusiones a las que llegaron.

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

© UNO1

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 actúa directamente al 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  $\text{m/s}$ . Convierte esta cantidad en  $\text{km/h}$ .

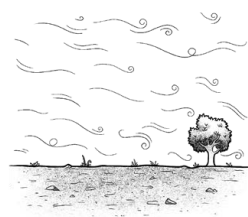
R. M. Para calcular la velocidad se sustituyen los datos en la primera fórmula y se resuelve la ecuación:

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

$$v^2 = 992$$

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

¿CÓMO SOPLA EL VIENTO EN TU VIDA?



115

### Sesión 5

#### Propósito

Los escolares visualizarán cómo las matemáticas son necesarias para describir fenómenos sencillos, pero también para cualquier otra actividad humana, actual o futura, en la **Agenda UNOi hacia el Futuro** y reflexionarán sobre los problemas inherentes a la tecnología y el avance de la ciencia, en la sección **Dile + a tu Ética**.

**Tip 1.** Pida a los escolares que revisen de manera individual el texto introductorio de la **actividad 04**, en la **página 116**, para que reflexionen sobre la ecuación mostrada, las variables que aparecen y si de inicio puede, o no, obtenerse de ella una ecuación cuadrática. Solicite diversos comentarios en el grupo para que todos tengan elementos con los cuales arrancar el trabajo de la actividad. Si lo considera pertinente, también revise en plenaria lo que se pide más adelante (no solo el inicio) para dar más ideas de trabajo a los escolares rezagados.

**Tip 2.** Al término de la actividad anterior, invite a los escolares a que, de manera grupal revisen y discutan la información de la **Agenda UNOi hacia el Futuro**. Anímelos a comentar si han visto algo semejante en películas, si lo han leído en revistas o en Internet.

**Tip 3.** Anime la revisión grupal de la sección **Dile + a tu Ética**, en la **página 117**, solicitando a dos estudiantes que lean, una parte cada quien, del texto inicial. Promueva que para el grupo, se emitan opiniones de lo que entendieron y ayúdeles a aclarar sus dudas antes de continuar. Permita ejemplos o que se mencionen situaciones que se relacionen con la lectura.

**Tip 4.** Solicite a los alumnos que de manera individual lean las dos situaciones descritas como parte central de la **Dile + a tu Ética**. Invítelos a comentarlas con un compañero para aclarar dudas sobre a qué se refiere cada texto. Luego, mediante discusión grupal, revise las preguntas del final de la sección. Indique un tiempo final para realizar el resto del trabajo en esta sección.

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

La ley de Graham indica cómo se relacionan dos gases. Los 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 peso importante es distinguir primero si una sustancia es un gas. Considera una persona estornudando y otra que solo estalla, ¿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  $v_1$

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

Para  $v_2$

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

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

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

El coeficiente del término cuadrático,  $v_1^2$ , es  $\frac{M_1}{M_2} v_2^2$  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, **hacia 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.

© UNOI

### 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 ocurrió casi una década atrás y que amenazó con extenderse rápidamente entre la población, enfermado 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 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 tus descubrimientos se divulgaran para que el mundo se sobrepusiera a una emergencia? Y si no se trata 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.

R L

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



# Matemáticas

## Esfera de Exploración 5 – Semanas 9 y 10

### Aprendizaje aumentado

Proponemos añadir, posterior a la **actividad 04** de la **página 116**, y para ampliar lo realizado en el **Espacio experimental**; el uso de la aplicación **Socratic**; en la cual, mediante un cuestionario de entre diez y quince preguntas, los estudiantes pondrán a prueba lo que han aprendido y conocerán otros términos importantes de las ecuaciones cuadráticas. Para ello (tenga presente que la aplicación requiere una cuenta de Google del usuario), pídeles que usen el botón de búsqueda con la palabra "quizlet"; luego, elijan la opción "Q&A". Una vez en la ventana de Quizlet, es necesario realizar una búsqueda (barra superior derecha) con las palabras "ecuaciones cuadráticas Christian\_Acosta39", y elegir, de las opciones con la expresión "6 términos", la que está desarrollada por la usuaria "Christian\_Acosta39". Pida a los alumnos que estudien las tarjetas que se presentan ya que son la clave para contestar el cuestionario. Luego, solicite que vayan a la opción "probar". Con esto se desplegará el cuestionario. Puede llegar directamente a las tarjetas con el vínculo:

[https://esant.mx/ac\\_unoi/sumt3-020](https://esant.mx/ac_unoi/sumt3-020)

Con esta actividad, apoyará un poco más al reconocimiento personal de cada alumno sobre si sus conocimientos adquiridos, son suficientes para continuar o requiere repasar el tema, ya sea en la parte práctica o teórica.



#### 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.



116

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.

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

El coeficiente del término cuadrático,  $v_1^2$ , es  $-\frac{M_1}{M_2}$  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.



### Sesión 6

#### Propósito

Los estudiantes reflexionarán pondrán a prueba lo que han aprendido, al resolver algunos ejercicios sobre ecuaciones cuadráticas incompletas.

**Tip 1.** Indique a los escolares que trabajen en el **#SubeNivel**, en la **página 118**, señalando con claridad la dinámica de trabajo. Destaque la importancia del trabajo honesto, como medio para identificar fortalezas y debilidades personales, y tener así oportunidad de ampliar las fortalezas y reducir las debilidades.

**Tip 2.** Pida a los estudiantes que resuelvan las actividades del **key Práctico más: Modelado de situaciones con ecuaciones  $ax^2 + c = 0$** . Algunos estudiantes pueden tener dificultad para traducir los planteamientos verbales a expresiones algebraicas. Puede apoyarlos preguntando: “¿Qué representa el término cuadrático en este contexto? ¿Qué cantidad buscan calcular?” Este análisis favorecerá la comprensión del modelado.

**Tip 3.** Posteriormente, indique que resuelvan las actividades del **key Práctico más: Resolución de ecuaciones estilo  $ax^2 + c = 0$** . Al trabajar estos ejercicios, verifique que los estudiantes identifiquen correctamente los valores de  $a$  y  $c$ , luego observen cómo se relacionan las soluciones obtenidas con el planteamiento inicial. Recuerde enfatizar que no todas las soluciones algebraicas tienen sentido en todos los contextos.

#### #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  $240 \text{ N/m}^2$ . 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:

$$240 = 0.0048 (0.8) v_0^2$$

$$v_0 = 250 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

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

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

Puntaje: R L

En un laboratorio de experimentación de Física \*3\*, 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:

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

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

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

En este caso la energía se cuadruplica.

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

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

Puntaje: R L

+3 No tuvo 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.



### Sesión 7

#### Propósito

Los estudiantes reflexionarán sobre el trabajo desarrollado en la **Esfera**. Además, revisarán el avance que lograron, al retomar las preguntas y actividades iniciales.

**Tip 1.** Invite a los estudiantes a resolver las actividades que se encuentran en el **key Practico más:** *Problemas con ecuaciones estilo  $ax^2 + c = 0$* . Donde reforzarán lo aprendido a lo largo de la esfera con problemas contextualizados.

**Tip 2.** Inicien el trabajo de la sección **APLICO**, página **119**, discutiendo en parejas las preguntas de **ANALIZO**. Promueva una conversación sobre lo que han estudiado y cómo lo que aprendieron les permite ahora imaginar cómo se utilizan las ecuaciones en las ciencias e ingeniería, incluso a partir de ejemplos vistos en películas o lecturas.

**Tip 3.** Pida a los colegas que en parejas revisen de nuevo las actividades de la sección **RECONOZCO**, procurando comentar entre ellos sus dudas para despejarlas por completo. Haga un resumen grupal de los procedimientos y resultados esperados.



Solicite a los alumnos que trabajen el siguiente paso de su **Big Challenge**, como se indica en la **Carpeta de Productor**.

APLICO ● ● ● ● ● ● ● ●

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**.

¡YA LO HICE!

Notas sobre mi aprendizaje

R L

© UNOI

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



# Matemáticas

## Esfera de Exploración 5 – Semanas 9 y 10

### Sesión 8

#### Propósito

Los estudiantes consolidarán el aprendizaje adquirido poniendolo en práctica en el Maths Mastery

**Tip 1.** Para finalizar la esfera, pida que realicen el imprimible **Maths Mastery T1\_6** que permitirá ejercitar el tema aprendido.

APLICO ● ● ● ● ● ● ● ●

Reflexiona sobre las preguntas de la sección **ANÁLIZO**, ¿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**.

¡YA LO HICE!

Notas sobre mi aprendizaje

R. L.

© UNOI

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

