

¿Los cuerpos con mayor masa demoran menos tiempo en caer al suelo?

¿Qué aprenderé?

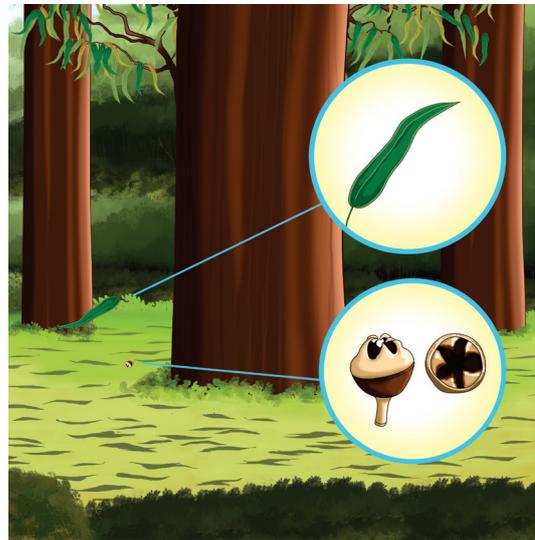
Aprenderé a determinar si la cantidad de masa de un objeto influye en el tiempo que demora en caer al suelo.

Revisa la ficha.
¿Qué cosas crees que necesitarás para poder desarrollarla?
Reúne todo lo que necesitas.



Leo, observo y respondo.

La escuela de Manuel está ubicada en las afueras de la ciudad de Huallanca (Bolognesi, Áncash) y se encuentra rodeada de muchos árboles de eucalipto. Después de sus refrigerios, sus compañeros y él se recuestan al pie de uno de los árboles y observan cómo caen las hojas y las semillas de las partes altas del árbol; las hojas caen lentamente, mientras que las semillas, que son de forma esférica, caen más rápido al suelo. Manuel recuerda que en su clase de Ciencia y Tecnología ha investigado acerca de la fuerza de gravedad, la cual atrae los cuerpos sobre la superficie de nuestro planeta, y aprendió que los cuerpos caen al mismo tiempo sin importar su masa. Entonces, se plantea estas preguntas:



- ¿Por qué las hojas caen más lentamente que las semillas?

- ¿Cómo actúa la gravedad en ambos casos?

Problematizo algunas situaciones.

- ¿Qué tiempo creo que demoran en caer dos objetos que tienen la misma masa, pero diferente forma?
- ¿Qué tiempo considero que demoran en caer dos objetos que tienen el mismo tamaño, pero que están hechos de diferentes materiales?
- Ahora yo pregunto. Escribo en mi cuaderno de Ciencia y Tecnología algunas interrogantes que vienen a mi mente a partir de lo leído.

Plantearse preguntas es la mejor forma de aprender.



¿Cómo aprenderé?

1 Me pregunto para comenzar.

Manuel se quedó pensando en el fenómeno observado en el árbol de eucalipto y decidió investigar más acerca de la relación entre la masa de un objeto y el tiempo que demora en llegar al suelo. Para ello, pensó y escribió en su cuaderno la siguiente pregunta de indagación:

¿Cómo influye la masa de un cuerpo en el tiempo que demora en caer al suelo?

Analizo la pregunta

- a. Explico con mis palabras. ¿Qué busca demostrar Manuel con la pregunta de indagación?

Respondo

- b. ¿Cuál sería la consecuencia de dejar caer objetos de diferentes masas?

- c. ¿Cuál es la causa de que los objetos caigan al suelo en un tiempo determinado?

Recuerdo la información de la ficha de indagación desarrollada anteriormente y repaso cómo se elabora una hipótesis.

- d. Elaboro una hipótesis que responda a la pregunta de indagación.

¿Qué relación hay entre la masa de un cuerpo y el tiempo que demora en caer al suelo?

Si _____,
entonces _____.

Ahora determino las variables que están presentes en el estudio que llevaré a cabo.

Conceptos clave

Masa: cantidad de materia contenida en un cuerpo. Su unidad es el kilogramo (kg).

Gravedad: fuerza de atracción que el planeta ejerce sobre todos los objetos.

Después de plantear una pregunta de indagación, recuerda que se debe formular la hipótesis y determinar las variables, como en la ficha anteriormente desarrollada. Si es posible, consulta esa ficha para que recuerdes cómo hacerlo.



Determino

- e. ¿Qué influye en los objetos para que caigan al suelo? A esto lo llamaré *variable independiente*.
-
- f. ¿Qué se puede medir de los objetos cuando caen al suelo? A esto lo llamaré *variable dependiente*.
-
- g. ¿Qué debería mantener igual para que no haya mucha diferencia en las mediciones? A esto lo llamaré *variable interviniente*.
-
-
-
-

Veo un ejemplo parecido a lo que voy a desarrollar.

Romina es una estudiante de primer año de una escuela de Secundaria Tutorial. Ella quiere comprobar la siguiente hipótesis que ha formulado referente a la caída de los cuerpos:

Si un objeto tiene más masa, entonces demorará menos en caer y llegar al suelo.

Sus variables de estudio son las siguientes:

- **Variable independiente:** masa de objetos.
- **Variable dependiente:** tiempo en llegar al suelo.
- **Variables intervinientes:** que los objetos caigan a la misma altura y que el instrumento para medir el tiempo de los objetos que caen sea el mismo.

Para comprobar su hipótesis y saber si es válida, Romina debe realizar una experiencia; por tanto, va a diseñar estrategias para la indagación que realizará, en las que seleccionará materiales y elaborará los pasos del procedimiento seguido.

Por ello, busca los siguientes materiales: hoja de papel, piedra mediana, reloj con cronómetro, güincha o cinta métrica y balanza o romana.

Luego, lleva a cabo los siguientes pasos:

- 1.º Mide en la pared una altura de 3 metros y la marca con un lápiz.
- 2.º Toma la hoja de papel bond y la arruga hasta formar una pelota.
- 3.º Con ayuda de su hermano Camilo, deja caer ambos objetos; primero, lo hace uno a uno y, luego, los dos al mismo tiempo. Toman el tiempo con el cronómetro.
- 4.º Repite el procedimiento de dejar caer uno a uno los objetos unas cuatro veces más para registrar los tiempos.



e. Puedo organizar mis datos en un cuadro como el siguiente:

Objeto	Tiempo que demora en llegar al suelo					
	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	Promedio



Es importante registrar los datos de forma escrita o con gráficos. Así te darás cuenta de que puedes demostrar la hipótesis, que necesitas repensarla o que debes realizar otros pasos para demostrarla.

f. Realizo los pasos que he propuesto, con cuidado y tomando siempre en cuenta las medidas de seguridad.

Sigo con el ejemplo de Romina.

Romina registra los datos de su experiencia en la siguiente tabla:

Objeto	Tiempo que demora en llegar al suelo					
	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	Promedio
Papel (menor masa)	0,75 s	0,74 s	0,70 s	0,76 s	0,77 s	0,74 s
Piedra (mayor masa)	0,78 s	0,77 s	0,75 s	0,78 s	0,76 s	0,77 s

3 Registro mis observaciones.

• Es importante que realice la experiencia varias veces para que los datos sean más confiables.

Objeto	Tiempo que demora en llegar al suelo					
	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	Promedio

¿Cómo vas hasta ahora?
¿Qué dificultades se te presentaron?, ¿las has resuelto?, ¿cómo?



Para validar la hipótesis, es importante registrar los datos hallados, ya sea de forma escrita o con gráficos. Esto te ayudará a tomar mejores decisiones con respecto a la investigación.

¿De qué manera Romina analiza los datos obtenidos?

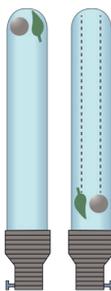
- 1.º Romina observa con detenimiento los resultados de la tabla y se da cuenta de que el tiempo que demoran ambos objetos en caer es similar.

Objeto	Tiempo que demora en llegar al suelo					Promedio
	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	
Papel (menor masa)	0,75 s	0,74 s	0,70 s	0,76 s	0,77 s	0,74 s
Piedra (mayor masa)	0,78 s	0,77 s	0,75 s	0,78 s	0,76 s	0,77 s

- 2.º Ella recuerda la hipótesis:

Si un objeto tiene más masa, entonces demorará menos en caer y llegar al suelo.

- 3.º Compara la hipótesis con los resultados y la información recogida.

Escribe, de manera concreta, los resultados que obtuvo en su indagación:	Explica qué significan los resultados tomando como base el resumen de los conocimientos científicos que ha considerado:
<p>Resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> El papel, que tiene menor masa, desde una altura de 3 metros cayó hasta el suelo en 0,74 segundos. La piedra, que tiene mayor masa, desde una altura de 3 metros cayó hasta el suelo en 0,77 segundos. 	<p>La Tierra ejerce una fuerza de atracción desde el centro de su masa a todos los objetos que se encuentran en ella. Esta fuerza se llama <i>gravedad</i> y es una forma de aceleración.</p> <p>Cuando dos cuerpos caen, no importa la masa que tengan o su forma, ambos lo hacen al mismo tiempo si están colocados a la misma altura. Esto se debe a que son acelerados de la misma forma y caen con la misma velocidad. Se observa en el experimento que hay unas décimas de segundo de diferencia entre la caída de la piedra y la caída del papel, porque el papel ofrece menos resistencia al aire y esto afecta la caída.</p> <p>En la antigüedad se pensaba que un cuerpo con mayor masa caería más rápido. Después del año 1600 se inventaron las bombas de vacío y se pudo realizar el experimento en una cámara de vacío, donde no había aire que ocasionase en los cuerpos resistencia o fricciones. Se dejó caer una pelota y una pluma a una misma altura y los resultados fueron que ambos objetos cayeron al mismo tiempo.</p> 

¿A qué conclusión llega Romina luego de analizar los resultados?

Llega a la conclusión de que la hipótesis planteada, (*Si un objeto tiene más masa, entonces demorará menos en caer y llegar al suelo*), no es inválida, debido a que pudo comprobar experimentalmente que ambos objetos cayeron casi al mismo tiempo; además, según la información leída sobre la cámara de vacío, los cuerpos caen al suelo con la misma velocidad sin importar su masa. Sin embargo, en la realidad hay factores que influyen, como el viento, que puede ejercer rozamiento en el papel y así retardar el tiempo de la caída.

¿Cómo compartirá Romina los resultados y la indagación realizada?

Ella va a elaborar un tríptico donde explicará toda la indagación realizada, para compartirla con sus compañeras y compañeros cuando vaya al aula.

4 Análisis de mis datos y llegada a conclusiones.

Así como Romina, después de registrar los datos, es importante analizarlos y comparar la hipótesis con ellos para determinar si es válida o no lo es.

a. Escribo nuevamente mi pregunta de indagación.

b. Comparo mi hipótesis con los resultados que obtuve y con teorías y leyes científicas.

Escribo mi hipótesis:	Escribo, de manera concreta, los resultados que obtuve en mi indagación:	Explico qué significan los resultados tomando como base el resumen de los conocimientos científicos considerados:

c. ¿Mi hipótesis fue válida?, ¿por qué?

d. ¿Qué conclusiones podría dar después de mi trabajo de indagación en el que respondo la pregunta problema?

5 Evaluación de mi trabajo y compartición de mi aprendizaje.

a. Reflexiono sobre los procesos que realicé para aprender:

- Explico cuáles de las actividades que realicé ayudaron a demostrar mi hipótesis y cuáles no.

- Explico cuáles de los materiales que utilicé realmente me ayudaron y cuáles no utilizaría nuevamente.

b. Elaboro un informe, un díptico, un tríptico, un papelógrafo o una presentación virtual para comentar a mis compañeras y compañeros del aula lo trabajado.



Evaluación

- Explico en un párrafo el principal aprendizaje que obtuve con el desarrollo del trabajo.

- ¿Cómo me orientó la hipótesis en mi indagación? ¿Cuáles de las actividades que realicé no funcionaron?, ¿por qué? ¿Qué tuve que hacer para conseguir lo que buscaba?

- Explico qué podría mejorar si tuviera que efectuar de nuevo la experiencia.

- ¿Cuáles de los datos que recogí creo que ayudaron a validar mi hipótesis?

- ¿Qué ideas no me quedaron claras?, ¿por qué?

¡Muy bien!
Has terminado esta
primera ficha de
autoaprendizaje.
¡Sigue adelante!



Nombre y apellido: _____