Lección: "¿Qué comen las plantas?"

TRANSCRIPCIÓN DEL VIDEO EN ESPAÑOL

VIDEO DE EXPLORACIÓN 1

Si te gusta mucho comer tocino cuando desayunas, pero no siempre te acabas las verduras a la hora de cenar, te tengo una idea para convencer a tus padres que esto no es un problema. Podrías decirles, "Como verduras en cada comida." Hay una manera en la que eso es cierto. Piensa en la cadena alimenticia que está involucrada. El tocino es carne que proviene de un cerdo y ¿qué comen los cerdos? Bueno, tal vez no sabes lo que comen los cerdos, así que lo buscas y descubres que los cerdos en una granja comen principalmente maíz y frijoles de soya. Maíz y frijoles de soya.. ¡esas son plantas! Entonces la carne de cerdo de alguna manera proviene de las plantas que los cerdos comieron, así que ahí lo tienes. En cierto modo, comer tocino es casi comer una porción de verduras.

Y ¿qué tal si no te gusta el tocino? Digamos que prefieres las hamburguesas. Bueno, no te preocupes. De nuevo, ¡piensa en la cadena alimenticia! La carne de las hamburguesas es carne de res o carne de vaca. ¿Qué comen las vacas? Las vacas comen pasto, otro tipo de plantas. ¿No comes hamburguesas de carne de res? Entonces consideremos el pollo. ¿Qué comen las gallinas? Ellas comen semillas. Estas también provienen de las plantas. Pero ahora, solo por diversión, digamos que tus gallinas son gallinas salvajes. Entonces no solo comen semillas, a veces también comen escarabajos. Y ¿qué comen estos escarabajos? ¡Ellos comen

plantas! Me imagino que ya sabes qué punto estoy tratando de hacer. Cuando sigues cualquier cadena alimenticia, todo empieza con las plantas. Y no solo para los seres humanos que comen carne, sino para cualquier animal que coma cualquier otro tipo de animal. Cuando haces la pregunta, ¿qué come? Y sigues haciendo esa pregunta, siempre terminas con las plantas. Si todos los organismos en la cadena alimenticia comen animales que comen animales que comen animales que comen plantas, naturalmente surge la pregunta: ¿qué comen las plantas? De eso se trata esta lección. Y si vamos a hablar de plantas, en lugar de hablar sobre una planta cualquiera, mejor hablemos sobre el Rey de todas las plantas. La planta más grande del mundo. Es esta. En realidad, es el ser vivo más grande del mundo. Más grande, incluso, que cualquier animal. ¡Es un árbol! Crece en el suelo como lo hacen los otros árboles pero luego sube, sube, y sube. Es gigantesco.Este tipo de árbol se llama secuoya. Todos los árboles de esta especie son enormes, pero este en particular que te estoy mostrando es el más grande de todos. Está en el estado de California y es tan grande que incluso tiene su propio nombre. La gente lo llama *General Sherman*. ¿Quieres saber cuanto pesa? El General Sherman pesa cuatro millones de libras. Eso equivale a casi 300 elefantes. Pero ¿de dónde vienen todos esos 4 millones de libras de árbol? Es tentador pensar que las secuoyas como este árbol siempre han existido en su forma actual. Pero caminando en el bosque, puedes encontrar estas. Esta es una piña de un árbol de secuoya. Se parece a las piñas de los pinos comunes. Y si la sacudes, encontrarás que dentro de la piña están las semillas de un árbol de secuoya. Incluso el General Sherman alguna vez fue una semilla como esta casi del mismo tamaño que una hojuela de avena. ¿Cómo creció tanto? ¿Cómo sube de peso una planta? Si estuviéramos hablando de una persona, o de un elefante, en lugar de un árbol, entonces sería más fácil saber la respuesta. Los animales como las personas y los elefantes aumentan de peso porque

comen comida. ¿Pero qué tal las plantas? ¿Las plantas también comen algo? ¿Qué es lo que comen?

VIDEO DE EXPLORACIÓN 2

Quizás estás pensando que las plantas comen tierra. Eso es lo que mucha gente supone y podría tener sentido. Las plantas crecen en la tierra y ahí es donde tienen sus raíces. A lo mejor las raíces están comiendo tierra. Durante cientos de años, incluso los científicos suponían que esto era cierto. Creían que las plantas comían tierra y que esto es lo que las hacía crecer y subir de peso. Pero nadie lo había comprobado. Finalmente, un científico muy curioso se preguntó, "¿Estamos seguros de que las plantas comen tierra?" Y se le ocurrió un muy buen experimento para resolver este misterio. Esta fue su idea. Decidió que plantaría un árbol joven en una maceta. Antes de hacer eso, pesaría cuidadosamente el árbol y la tierra que iba a colocar en la maceta. El árbol pesaba alrededor de dos libras. La tierra alrededor de 200 libras. Después de pesar y plantar el árbol, lo regó y se aseguró de que recibiera toda la luz del sol que necesitaba. Unos años después, una vez que el árbol había crecido, lo sacó de la maceta y volvió a pesar la planta y la tierra. ¿Sabes por qué lo hizo? Acuérdate que el peso original del árbol era alrededor de dos libras y el peso original de tierra alrededor de 200 libras. El árbol, ahora que era más grande, pesaba alrededor de 160 libras. Había subido mucho de peso. Pero ¿qué crees que pasó con el peso de la tierra? Si el árbol hubiera estado alimentándose de la tierra (es decir, si las plantas comen tierra) ¿qué crees que descubriría al volver a pesar la tierra?

VIDEO DE EXPLORACIÓN 3

Entonces, ¿de dónde consiguió el General Sherman todo el material del que está hecho? ¿Toda la corteza y toda la madera dentro del árbol? ¿Cómo logró este árbol pesar 4 millones de libras? ¿Lo hizo comiendo tierra? Regresemos al experimento del científico. Después de cinco años, una vez que su arbolito creció y subió de peso, lo sacó de la maceta y volvió a pesar la planta y la tierra. El árbol pesó 160 libras. Subió mucho de peso considerando que al principio solo pesaba 2 libras. Pero el científico quedó sorprendido cuando se dio cuenta que la tierra había cambiado muy poco de peso. Empezó el experimento con 200 libras de tierra y ahora la tierra pesaba 199.8 libras. Básicamente no cambió de peso.

Entonces, esas 158 libras del árbol no venían de la tierra. El científico Van Helmont quedó convencido. Su experimento demostró que las plantas no obtienen su peso de la tierra. El misterio se resolvió. Bueno… no por completo. Si las plantas no comen tierra, aún no hemos resuelto el misterio de cómo suben de peso. Van Helmont todavía quería saber la respuesta. Las únicas otras cosas que le había agregado al árbol durante esos cinco años de crecimiento fueron luz solar y agua. Pero también sabía que aunque todas las plantas necesitan luz solar, la luz solar es una forma de energía. No se puede pesar como pesó la tierra. Los científicos y las científicas hoy en día saben que las plantas usan la luz solar para obtener energía, pero no están hechas de esta luz. La luz solar no pesa nada. Entonces, la última cosa que tenemos que considerar es el agua. Si te fijas dentro de una planta, incluso si cortas un árbol, puedes sentir algo de humedad, por lo que hay evidencia de que el agua es parte de las plantas. El científico que hizo esto pensó, "bueno, quizás las plantas generan su peso, de cierta forma, solo del agua que toman". O, para ponerlo de otra forma, pensó, “¡Ajá!, quizás las plantas no comen. Solo beben". Pero, Van Helmont pensaba esto por qué había algo que no sabía. No sabía que

existía otro material que las plantas absorben aparte del agua. Muchos años después, algunos científicos y científicas descubrieron algo muy interesante debajo de las hojas de las plantas usando microscopios. Se veían así. Parecen boquitas microscópicas y, de cierta manera, actúan como tales. Incluso se pueden abrir y cerrar. Los científicos y las científicas decidieron llamarlas “estomas”, que proviene de la palabra griega que significa boca. Pero ¿qué hacen estas boquitas en las hojas? ¿Podrían ingerir algo que hace que las plantas suban de peso? De hecho, los científicos y las científicas pudieron descubrieron que las estomas obtienen aire que rodea a las plantas. Y no solo poquito aire, sino mucho aire y durante todo el día. Entonces, algunos científicos y científicas hicieron experimentos para evitar que la planta obtuviera aire. Cubrieron sus estomas. Y al hacerlo, descubrieron que las plantas morían en unos cuantos días. Claramente las plantas estaban haciendo algo con el aire que ingresaba a través de sus estomas. ¿Podría ser que el aire es un alimento que las plantas usan para crecer? Pero el aire no pesa mucho. ¿Hay una manera en que las plantas, como el General Sherman, que pesa cuatro millones de libras, suben de peso gracias al aire que ingieren a través de sus hojas? ¿Qué opinas? ¿Cuánto pesa el aire?

PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD

En la actividad de hoy, harás una investigación para saber si el aire tiene peso. ¿Se te ocurrieron algunas ideas de cómo pesar el aire? Es bastante difícil. El aire está a nuestro alrededor, pero ni siquiera podemos verlo. No podemos agarrarlo en nuestras manos, así que, ¿cómo podríamos pesarlo? Aquí en Mystery Science, decidimos que lo primero que teníamos que hacer era tomar un montón de aire y meterlo en un contenedor para poder pesarlo. Afortunadamente, la gente juega con contenedores de aire todo el tiempo. En vez de una

pelota de baloncesto o una pelota de playa, usarás un globo para sostener el aire que pesarás. Probablemente ya sabes lo que la gente usa para medir el peso. Es una báscula, como esta báscula que quizás tengas en tu casa. En esta actividad, usaremos una báscula más simple. Se llama una balanza. Este tipo de báscula no mide el peso en libras, onzas o gramos, pero te permite comparar dos cosas y saber cuál pesa más. Usarás una balanza como esta. Está hecha de una regla de un metro y unos clips. Si cuelgas dos cosas del mismo peso en ambos lados, como estos dos vasos vacíos que colgamos en cada lado, la regla quedará recta. Pero supongamos que un lado de la balanza pesa más… por ejemplo, si le ponemos poquita agua a uno de los vasos. Mira lo que sucede. El lado pesado baja, y el ligero sube. Así funciona esta balanza. Entonces, ¿qué opinas? ¿Cómo puedes usar esta balanza y unos globos para ver si el aire tiene peso? Platicarás sobre esta pregunta en el primer paso, y luego te mostraré una forma en que podemos hacerlo.

ACTIVIDAD PASO 1

Platiquen sobre esta pregunta en grupo. Cuando hayan terminado este paso, hagan clic en la flecha a la derecha.

ACTIVIDAD PASO 2

A nosotros se nos ocurrió esto. Pondremos globos llenos de aire en cada extremo de la balanza, y nos aseguraremos de tener el mismo número en cada extremo. Dejaremos salir el aire de todos los globos en uno de los lados y veremos que sucede. ¿Listos y listas? Si vas a hacer el experimento de esta manera, ve al siguiente paso.

ACTIVIDAD PASO 3

Encuentra un compañero o una compañera con quien trabajar. Decidan quién será el Maestro de los Globos y quien será el Maestro de las Medidas.

ACTIVIDAD PASO 4

Obtén estos materiales. Cada grupo necesita estas cosas.

ACTIVIDAD PASO 5

Maestro de los globos: estira el globo. Después, ínflalo. No lo amarres, solo detenlo para que no se salga el aire. Asegúrate de inflarlo bien grande.

ACTIVIDAD PASO 6

Platiquen sobre sus respuestas a estas preguntas.

ACTIVIDAD PASO 7

Hagamos que los globos sean del mismo tamaño. Maestro de los globos: sujeta el globo. Maestro de las medidas: pon el mecate alrededor del globo. Las puntas deben de quedar casi tocándose de esta manera. Si las puntas del mecate se superponen, así, o si están muy lejos, así, entonces tendrás que dejar que se escape un poco de aire o inflarlo más. Ya que la cuerda de todos es de la misma medida, esto hará que todos los globos sean del mismo tamaño.

ACTIVIDAD PASO 8

Te mostraremos una forma rápida de amarrar un globo. Maestro de los globos: tuerce la punta del globo de esta forma y dóblalo así. Luego, Maestro de las medidas: ponle un clip. Ya quedó amarrado.

ACTIVIDAD PASO 9

Ahora, vas a colgar los globos en la balanza, así. Cuelga tres globos en cada lado de la balanza. Guarda los globos que te sobraron, quizás los ocuparás más adelante.

ACTIVIDAD PASO 10

Después que todos los globos estén en la balanza, fíjate que la regla todavía esté nivelada. Ajusta la balanza hasta que esté derecha.

ACTIVIDAD PASO 11

En un momento, le vas a pedir a alguien que le deje salir el aire a todos los globos en uno de los lados de la balanza. Para prepararte para este paso, contesta las preguntas número uno y dos en tu hoja de trabajo.

ACTIVIDAD PASO 12

Platiquen sobre sus respuestas a estas preguntas en su grupo. ¿Hay algún desacuerdo sobre lo que sucederá?

ACTIVIDAD PASO 13

Ahora una persona tendrá que liberar todo el aire de los globos en uno de los lados de la balanza. Quien haga este trabajo debe cerrar el clip para mantener todo en su lugar mientras trabaja. Una vez que la persona haya hecho esto, estará lista para el momento de la verdad. Vayan al siguiente paso.

ACTIVIDAD PASO 14

Observa las instrucciones en este paso antes de hacer algo. La persona que va a liberar el aire tendrá que hacer esto: sujetará la punta del globo, abrirá el clip, y pondrá el clip en la punta del globo. Desenrollará la parte torcida del globo y seguirá dándole vueltas hasta que se escuche que se está saliendo el aire. Después, lo soltará. Tendrá que hacer esto para cada uno de los tres globos, uno después del otro. Después descubrirán qué sucede cuando ya no hay aire en los globos en un lado de la balanza. Ésta es la parte emocionante. ¡Adelante!

ACTIVIDAD PASO 15

¿Cómo te fue? Si algo te salió mal, está bien. Regresa al último paso y vuelve a intentarlo usando tus globos extras. A veces, debes practicar para que los experimentos salgan bien, y esta podría ser una de esas veces. A nosotros nos tomó varios intentos para poder hacerlo bien.

ACTIVIDAD PASO 16

Cuando se desinflen los globos de un lado, contesta la pregunta número tres en tu hoja. Luego, conversemos: ¿el aire tiene peso? ¿Cómo lo sabes? ¿Entonces crees que el peso de las plantas, como el General Sherman, viene del aire que usan? ¿Por qué sí o por qué no?

VIDEO DE CONCLUSIÓN

Como viste en la actividad, cuando dejas salir todo el aire de los globos en un lado de la balanza, los globos que todavía estaban llenos de aire cayeron. Eran más pesados. Entonces el aire sí pesa. Hoy, los científicos y las científicas pueden medir exactamente cuánto aire absorbe una planta. Y se dieron cuenta de que un árbol gigante como el General Sherman, absorbe hasta cuatro libras de aire al día. Eso equivale a 700 globos llenos de aire.

El aire es muy liviano pero solo hay que considerar cuánto tiempo viven los árboles como este. No sabemos con seguridad qué edad tiene el General Sherman, pero contando los anillos en los troncos de secuoyas de tamaños similares que han muerto o se han caído, sabemos que un árbol del tamaño del General Sherman tiene probablemente unos 2,000 años. Haz el cálculo. El General Sherman absorbe cuatro libras de aire al día. Multiplica esas cuatro libras por 365 días al año. Y luego multiplica eso por los 2,000 años que el General Sherman probablemente ha estado vivo. Eso significa que el General Sherman ha absorbido aproximadamente 3,000,000 de libras de aire durante toda su vida. Su peso total es de 4,000,000 de libras. El aire constituye la mayor parte del peso de una planta. 3,000,000 de libras del peso del General Sherman provienen sólo del aire. ¿Entonces, qué comen las plantas? Ya resolvimos el misterio. Bueno, ya casi, porque podrías preguntarte ¿Entonces por qué no todo el peso del General Sherman

viene del aire? ¿De dónde viene ese otro millón de libras? Pero no olvides que los árboles no solo están tomando aire, sino que también están adquiriendo agua a través de sus raíces.

Entonces, ¿qué comen las plantas? ¿De dónde sacan su peso? Ahora sabes la respuesta. Su peso viene del aire y del agua que absorben. Al principio te dije que si estás comiendo tocino, podrías decirle a tus padres que en realidad estás comiendo verduras ya que el tocino viene de un animal y todas las cadenas alimenticias empiezan con las plantas. Podrías poner a prueba esa idea con tus padres a ver si los puedes convencer. Pero si tus padres saben la respuesta al misterio de lo que comen las plantas, entonces no te sorprendas si un día les pides de desayunar y te dan esto. "Aquí está tu desayuno", te podría decir tu mamá. Y tú dirás, "¿¡Qué!? Aquí no hay nada más que un plato vacío y un vaso de agua". Pero tus padres te podrían decir, "Si vas a decir que el tocino es básicamente una planta, entonces podemos decir que las verduras son sólo aire y agua. Así que disfruta tu desayuno".

Espero que sepas que estoy jugando porque obviamente si solo comieras aire y agua para desayunar, te morirías de hambre. Pero de cierta manera sí comes aire y agua. Es cierto que cuando comes tocino, estás comiendo algo que originalmente vino del aire y del agua. Hay algo que las plantas están haciendo con el aire y el agua. Las plantas de alguna manera transforman el aire y el agua en los nutrientes que consumen los animales y que nosotros consumimos. ¿Qué es esta transformación? Parece casi mágica. Piénsalo. ¿Cómo podrían dos sustancias como el aire y el agua, ambas transparentes y ninguna de ellas sólida, transformarse en madera u hojas, materiales que son definitivamente sólidos y definitivamente no son transparentes? Esos son otros misterios. De hecho, hay una rama de las ciencias que los explora: la química. Ese es el estudio de los materiales y cómo pueden ser transformados en otros materiales con propiedades totalmente diferentes.

Hay tantas cosas increíbles que aprenderás cuando estudies química. La química es casi como la magia. Nos vemos en la siguiente lección. ¡Diviértete y nunca pierdas la curiosidad!