# Lección: ¿A dónde se van las hojas caídas?

# TRANSCRIPCIÓN DEL VIDEO EN ESPAÑOL

## VIDEO DE EXPLORACIÓN 1

¡Hola! Soy Esther, del equipo de Mystery Science.
En dónde yo vivo, el otoño es la estación más colorida de todo el año. Es en otoño cuando las hojas de muchos árboles cambian de colores. En lugar de seguir siendo verdes, se ponen rojas… amarillas… y hasta moradas. ¡Se ven hermosas!

Y después de que se caen de las ramas, siguen siendo asombrosas. Siempre quedo impresionada por la cantidad de hojas que mis vecinos juntan; los montones pueden llegar a ser enormes.

Pero bueno, no son nada comparados a este montón de hojas. Un grupo de amigos recolectó suficientes hojas para formar un montón de 17 pies de altura, aproximadamente la altura de una jirafa.

Si alguna vez has estado cerca de un gran montón de hojas, es probable que hayas esto. Es tan divertido saltar en un montón de hojas y escuchar su sonido crujiente. Hasta a este perro le gusta brincar en los montones de hojas.

Pero bueno, con el tiempo, llega el fin de la diversión con las hojas en otoño. Llega el invierno y luego la primavera y me olvido de esas hojas caídas.

De vez en cuando, encuentro hojas muertas en el suelo que están todas dobladas y cafés. Son las hojas que se cayeron en otoño, pero ya no son tan coloridas. Y hay muy pocas; ya no hay montones de hojas como antes. Eso me dio curiosidad por saber: ¿a dónde se van las hojas caídas?”

Se que a algunas hojas las juntan y se las llevan, pero hay muchos lugares donde nadie las junta… como por ejemplo, en el bosque cerca de donde vivo. En ese bosque se les caen las hojas a los árboles cada año y nadie va a barrerlas. Me gustaría saber qué es lo que les pasa a estas hojas.

Para averiguarlo, primero regresemos al principio: veamos a las hojas cuando todavía estaban vivas y crecían en los árboles.

Probablemente ya sabes que para poder producir más hojas, los árboles necesitan más materia. La materia es todo aquello que ocupa un lugar en el espacio y que tiene masa.
Y los árboles no pueden crear materia de la nada– la materia proviene de algo. Los árboles obtienen la mayoría de la materia que necesitan del gas que se encuentra en el aire… y también obtienen materia del agua… y una cantidad muy pequeña de la tierra. Luego utilizan esa materia para producir cosas como su corteza, sus ramas, y sus hojas… muchas hojas.

Cuando todas esas hojas se caen y se mueren, aún contienen materia.Todavía ocupan un lugar en el espacio y tienen masa.

De hecho, en una área aproximadamente del tamaño de una cancha de fútbol americano caen miles de libras de hojas en un bosque como este. Y eso es en solo un año.

Imagínate lo que sucedería si año tras año, esas hojas se acumularan unas sobre las otras. Sería un montón de hojas inmenso.
Pero el suelo de un bosque no se ve así. ¿A qué se debe eso?

La materia no desaparece. Entonces, ¿a dónde se van todas las hojas que caen sobre el suelo del bosque? Me gustaría saber que opinas.

## PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD

En la actividad del día de hoy vas a resolver el misterio de las hojas desaparecidas.

Ya sabemos que la materia no puede desaparecer. Entonces, ¿a dónde se van todas las hojas caídas? Eso es lo que vas a averiguar el día de hoy.

[voz de noticiero] Tenemos una noticia de última hora. ¡Ha desaparecido otro montón de hojas!

[voz normal] Aquí había un montón de hojas y ya no está. Vamos a investigar qué le sucedió. Estos organismos fueron vistos cerca del montón de hojas. Son sospechosos.

Para determinar quién es el responsable de la desaparición de las hojas, tú y tu compañero o compañera tendrán que visitar el lugar del delito…. Para entrevistar a cada uno de los

sospechosos y obtener pruebas. Aprenderás por qué se encontraban en los montones de hojas y qué vieron mientras estaban ahí.

Pero no será suficiente escuchar los relatos de los sospechosos… Para poder estar seguro de lo que le pasó a las hojas, tendrás que recrear lo que sucedió. Tendrás tu propio modelo de un montón de hojas. Un modelo es una versión de mentiras de algo que los científicos usan cuando la cosa de verdad es demasiado grande, pequeña, o complicada para trabajar con él.

Los sospechosos te dirán que le hicieron al montón de hojas, y tú le harás lo mismo a tu modelo de un montoncito de hojas. Al terminar tendrás una idea completa de lo que sucedió y podrás determinar qué les pasó a las hojas desaparecidas y quienes fueron los responsables.

Te ayudaré a hacerlo, paso a paso.

## ACTIVIDAD PASO 1

En la actividad de hoy vas a trabajar con un compañero o una compañera para resolver el caso. Haz clic en la flecha a la derecha cuando estés listo para continuar.

## ACTIVIDAD PASO 2

Obtén estos materiales. Recibirás otros más adelante.

## ACTIVIDAD PASO 3

Encuentra estas tres hojas de trabajo.
Estos son los sospechosos. Estas son las hojas de los árboles. Y aquí es donde pondrás tu montón de hojas.

Recorta las tarjetas de los sospechosos y las hojas. Corta a lo largo de las líneas punteadas.

Junta las tarjetas de los sospechosos y ponlas a un lado. Pon las hojas que recortaste sobre la hoja de trabajo que dice “montón de hojas”, de esta forma.

## ACTIVIDAD PASO 4

Acomoda las hojas del “tablero de evidencia” enfrente de tí. Pon la hoja con el recuadro para el sospechoso #1 sobre el rectángulo con líneas diagonales de la segunda hoja, de esta forma. En este tablero pondrás las pruebas que obtengas de los sospechosos después de platicar con cada uno de ellos.

Al terminar con este paso, enfrente de tí tendrás estas cosas.

## ACTIVIDAD PASO 5

El primer sospechoso con el que vas a hablar es… el zorro rojo.

[voz del zorro: ¿piensas que fui yo, verdad?]

En tu montón de tarjetas de los sospechosos, encuentra la tarjeta del zorro rojo y ponla sobre el recuadro para el sospechoso #1 en tu tablero de evidencia.

Con tu compañero o compañera, lee lo que te dijo el zorro. Subraya cualquier pista que el zorro te haya dado sobre lo que hizo con las hojas. Encierra en un círculo las pistas sobre quién más vió cerca del montón de hojas.

## ACTIVIDAD PASO 6

Leíste lo que dijo el zorro sobre las hojas. Estas son algunas de las pistas que encontramos:

Aprendimos que el zorro no se comió las hojas…. pero si las rompió en pedazos más pequeños mientras perseguía a un ratón.

Quizás tú subrayaste otra cosa, y está bien.

Ahora veamos qué les pasó a las hojas con nuestros propios ojos. En un momento, tú y tu compañero o compañera van a simular cómo el zorro aplastó las hojas en el lugar del crimen.

Para hacer esto, rompe las hojas a la mitad, una por una de esta forma. Hazlo sobre tu hoja de trabajo para que los pedazos se queden en tu montón de hojas.

Pondré un cronómetro de 10 segundos en la pantalla. Sigue haciéndolo hasta que el cronómetro se acabe y ya no se escuche el sonido de las hojas crujientes.

En sus marcas, listos, ¡fuera!

Detente. Ya no rompas las hojas. Ve al siguiente paso.

## ACTIVIDAD PASO 7

El zorro te dijo que estaba persiguiendo al ratón. Hablemos con el ratón para escuchar su versión de los hechos.

[voz del ratón: ¿Qué pasó? ¿Por qué me estás molestando? Estoy ocupado.]

En tu montón de tarjetas de los sospechosos, encuentra la tarjeta del ratón y ponla sobre el recuadro para el sospechoso #2 en tu tablero de evidencia.

Con tu compañero o compañera, lee la tarjeta del ratón para aprender más sobre lo que estaba haciendo en el montón de hojas. Subraya cualquier pista sobre lo que el ratón hizo con las hojas. Encierra en un círculo las pistas sobre quién más vió cerca del montón de hojas.

## ACTIVIDAD PASO 8

Leíste lo que te contó el ratón. El tampoco se comió las hojas. Pero sí las rompió un poco al caminar sobre ellas y al meterse en el montón.

Ahora veamos qué les pasó a las hojas con nuestros propios ojos. En un momento, tú y tu compañero o compañera van a simular cómo el ratón caminó y se metió entre las hojas.

Cómo lo hiciste anteriormente, vas a romper las hojas a la mitad. Hazlo una por una y sigue haciéndolo hasta que se acabe el cronómetro y ya no se escuche el sonido de las hojas crujientes.

En sus marcas, listos, ¡fuera!

Detente. Ya no rompas las hojas. Ve al siguiente paso.

## ACTIVIDAD PASO 9

El ratón mencionó que estaba buscando lombrices entre las hojas. Veamos que dijo la lombriz sobre lo que sucedió.

[voz de la lombriz: ¿Qué estás haciendo? Regrésame a la tierra.]

En tu montón de tarjetas de los sospechosos, encuentra la tarjeta de la lombriz y ponla sobre el recuadro para el sospechoso #3 en tu tablero de evidencia.

Con tu compañero o compañera, lee la tarjeta de la lombriz. Subraya cualquier pista sobre lo que le pasó a las hojas. Encierra en un círculo las pistas sobre quién estaba cerca de las hojas.

## ACTIVIDAD PASO 10

Lo escuchaste directamente de la lombriz: ¡se comió las hojas! Bueno… no todas. Se comió algunos pedazos de las hojas rotas.

Agarra varios pedazos de tu montón de hojas, más o menos este número, y ponlos sobre la tarjeta de la lombriz en tu tablero de evidencia, así, para mostrar que se comieron algunas hojas.

También rompieron las hojas un poco más. Vamos a simularlo con tu montón de hojas. Cuando empiece el cronómetro, rompe las hojas a la mitad. Sigue haciéndolo hasta que se acabe el cronómetro y ya no se escuche el sonido de las hojas crujientes.

En sus marcas, listos, ¡fuera!

Detente. Ya no rompas las hojas. Ve al siguiente paso.

## ACTIVIDAD PASO 11

La lombriz también te dió otra pista importante. Te dijo que había llovido.

Veamos que le haría la lluvia al montón de hojas.
Puede ser que tu maestra o maestro tenga un modelo de un montón de hojas y agua listo… pero si no, está bien. Puedes ver el video en la siguiente página para ver qué sucedería.

## ACTIVIDAD PASO 12

Aquí está nuestro montón de hojas.
Y aquí viene la lluvia.

Platica con tu compañero o compañera: ¿Qué le sucedió a los pedazos de hojas después de que llovió? ¿Cómo cambiaron las hojas?

## ACTIVIDAD PASO 13

De este punto en adelante, imagínate que todos tus pedazos de hojas están mojados y blandos (como los que viste en el video).

Para ayudarte a recordar que les cayó agua a las hojas, dibuja unas nubes arriba de tu montón de hojas con tu crayón azul.

## ACTIVIDAD PASO 14

La lombriz nos contó que después de que llovió, otros seres vivos aparecieron en el montón de hojas… por ejemplo, hongos y moho. Platiquemos con estos fungi.

[voz de un hongo: ¡Fiesta en las hojas! ¡Wujuu!]

Encuentra la tarjeta de los hongos y ponla sobre el recuadro para el sospechoso #4 en tu tablero de evidencia.

Con tu compañero o compañera, lee la tarjeta. Subraya cualquier pista sobre lo que le pasó a las hojas. Encierra en un círculo las pistas sobre quién estaba cerca de las hojas.

## ACTIVIDAD PASO 15

Resulta que los hongos también se comieron pedacitos de las hojas. Ya estamos descubriendo lo que realmente sucedió.

Agarra algunos pedazos de tu montón de hojas, más o menos este número, y ponlos sobre la tarjeta de los hongos en tu tablero de evidencia para mostrar que se comieron algunas hojas.

También rompieron las hojas un poco más. Cuando empiece el cronómetro, rompe las hojas a la mitad para simular cómo las rompieron los hongos. Los pedazos probablemente ya son muy pequeños así que puedes romper varios a la vez.

Sigue haciéndolo hasta que se acabe el cronómetro y ya no se escuche el sonido de las hojas crujientes.

En sus marcas, listos, ¡fuera!

Detente. Ya no rompas las hojas. Ve al siguiente paso.

## ACTIVIDAD PASO 16

Los hongos nos dijeron que había un grupo más de sospechosos: las bacterias. Hablemos con ellas.

[voz de una bacteria: ¿Nos puedes ver?

Pon la tarjeta de las bacterias en el recuadro para el sospechoso #5 en tu tablero de evidencia. Con tu compañero o compañera, lee la tarjeta. Subraya cualquier pista sobre lo que le pasó a las hojas.

## ACTIVIDAD PASO 17

Hubo pedacitos de hojas que también se convirtieron en alimento para las bacterias. Agarra la mayoría de los pedazos de hojas que quedan en tu montón y ponlos sobre la tarjeta de las bacterias.

Tu montón de hojas ahora se verá así.

Las bacterias también rompieron las hojas que quedaban en pedacitos aún más pequeños. Por última vez, cuando empiece el cronómetro, rompe las hojas a la mitad.

En sus marcas, listos, ¡fuera!

Detente. Ya no rompas las hojas. Ve al siguiente paso.

## ACTIVIDAD PASO 18

Terminamos de hablar con todos los sospechosos. Ahora obtén el resto de los materiales.

## ACTIVIDAD PASO 19

Es hora de examinar todas las pruebas que reuniste para resolver el caso.
Detectives: llegó la hora de contestar la gran pregunta que teníamos al principio: ¿qué le pasó al montón de hojas?

Aquí tienes una pista para empezar: compara cómo se ve tu montón de hojas a como se veía al principio. Platica con tu compañero o compañera. Luego, contesta la pregunta #1 en tu hoja de “Resuelve el caso.”

## ACTIVIDAD PASO 20

Y por último, vamos a contestar la otra gran pregunta que teníamos…

Basándote en los sospechosos con los que hablaste, ¿quién es responsable de lo que le sucedió al montón de hojas? Usa las pruebas en tu tablero de evidencia para respaldar tu respuesta.

Platica con tu compañero o compañera. Luego, contesta la pregunta #2 en tu hoja de "Resuelve el caso."

## VIDEO DE CONCLUSIÓN 1

En la actividad de hoy, investigaste lo que le sucedió a un montón de hojas que parecía haber desaparecido. Resulta que a esas hojas les pasaron muchas cosas. Fueron aplastadas por un zorro y un ratón… se mojaron con la lluvia… y terminaron siendo el alimento de varios de los sospechosos.

Tu recreaste lo que pasó usando un modelo para representar la materia de la que están hechas las hojas muertas. Ahora veamos un ejemplo de cómo sucede este proceso en la vida real.

Este video en cámara rápida te muestra lo que está pasando dentro de las hojas. ¡Mira todas las criaturas que hay allí! Probablemente las que más se notan son las lombrices. Al moverse entre las hojas hacen que algunas de ellas se metan en la tierra. Pero las lombrices no solo mueven las hojas…también se comen pedacitos de ellas.

Y no son las únicas que comen hojas muertas. En un montón de hojas como este, también verías milpiés… caracoles… bichos bolita, entre otros. Estas criaturas son pequeñas, así que los pedacitos de las hojas que muerden, arrancan, y se tragan también son pequeños. Aquí puedes ver cómo despedazan una hoja de poquito a poquito.

Ahora, mira lo que está sucediendo aquí. ¿Ves cómo las hojas se ven un poco grises y peludas? Lo peludo es moho. Como viste en la actividad, el moho y los hongos son fungi. Son estructuras que podemos ver sin ninguna herramienta especial.

Pero si usaramos un microscopio para ver más de cerca estas hojas, encontraríamos muchos fungi como estos. Estos hongos pequeñitos también son seres vivos. Si obtienen suficiente alimento (como estas hojas) y agua (como la lluvia), estos hongos microscópicos prosperarán…. y se extenderán.

En la actividad también descubriste otros sospechosos microscópico: las bacterias. Aunque son demasiado pequeñas para poder verlas con solo nuestros ojos, definitivamente hay muchísimas bacterias alimentándose de estas hojas muertas.

Al final de la actividad, tu modelo de hojas se veía así. Pero en la vida real, se vería un poco diferente. Te lo enseñaré.

Empezamos con un montón que contiene hojas muertas, varias ramitas, un poco de césped, y una cáscara de plátano. Después de meses de que fungi, bacterias, lombrices y otras criaturas se alimentaran de él, el montón ahora se ve así.

Me gustaría saber cómo crees que se parece a tu montón de hojas y cómo es diferente. ¿Qué pasó en la vida real que también ocurrió en tu modelo? ¿Qué diferencias observaste?

## VIDEO DE CONCLUSIÓN 2

En tu modelo, rompiste las hojas de papel en pedazos más y más pequeños. Algo parecido le sucedió a las hojas de verdad. Pero este montoncito de cosas cafés no solo contiene hojas rotas. Aquí ha ocurrido un cambio más grande… y se debe a cómo se alimentan los hongos y las bacterias.

Ellos no tienen bocas para morder y masticar. Lo que hacen los hongos y las bacterias es soltar sustancias químicas especiales para cambiar su comida: la separan en pedazos pequeñitos de materia. Luego, los hongos y las bacterias absorben esos pedazos pequeñitos de materia.

En la actividad, los hongos, las bacterias, y la lombriz solo se alimentaron de las hojas una vez… pero en la vida real, comerían una y otra vez. Y al hacer eso, rompen las hojas en pedacitos de materia aún más pequeños.

Este montón de cosas cafés es la misma materia que antes tenía forma de hojas, de una cáscara de plátano, y de pedazos de zacate. La materia simplemente ha sido convertida en pedazos tan pequeños que ya no parece ni hojas ni cáscara ni zacate.

La palabra que usamos para describir este cambio es descomposición. Cuando cosas muertas que antes estaban vivas se desintegran, decimos que se descomponen.

Seres vivos como los hongos, las bacterias… y también las lombrices, los milpiés, bichos bolita, y otras criaturas… son los que las desintegran. Por eso los llamamos descomponedores.

Los descomponedores obtienen materia de cosas muertas que provienen de seres vivos. Por ejemplo, las hojas caídas provienen de los árboles. De cierta manera, las hojas muertas son cosas que los árboles desechan durante su vida.

Y piensa en todos los otros seres vivos que hay en un bosque. ¿Qué tipo de desechos o cosas muertas dejan? Eso también sería alimento para los descomponedores.

Piensa en un roble, un ratón, y un zorro. ¿Qué tipo de cosas muertas o desechos dejarían estos seres vivos para los descomponedores?

## VIDEO DE CONCLUSIÓN 3

Un roble, un ratón, y un zorro dejarían muchas opciones de alimento para los descomponedores. Por ejemplo, después de comer, el zorro tiene que hacer del baño.
Sí, esa es popó de zorro.
Pero también podríamos decir que esa popó es simplemente materia sobrante de un ser vivo. Y esa sería comida para los descomponedores.

Y algún día, cuando ese zorro se muera, los descomponedores también se alimentarán de su cuerpo.
Todo tipo de seres vivos se descomponen después de morir. Por ejemplo: ¿ves esos hongos pequeñitos? Son fungi que están creciendo sobre y comiéndose a este saltamontes muerto.

Mientras se alimentan, los descomponedores desintegran la materia de la que están hechas las cosas muertas y los desechos (justo como lo hacen con las hojas). Separan la materia en pedazos más y más pequeños… tan pequeños que llega el punto en que ya no se parecen a los seres vivos que eran antes.

Esa es una gran diferencia entre tu modelo y lo que sucede en la vida real. Al final de la actividad, con tu modelo pudiste ver que parte de la materia de las hojas muertas fue ingerida por la lombriz, los hongos, y las bacterias. Pero en realidad, las cosas no paran ahí.

Llegará el momento que la lombriz tendrá que hacer del baño. Sí, esa es popó de lombriz. Esa popó se mezcla con la tierra y los otros componentes del suelo y es desintegrada aún más por otros descomponedores.

Y cuando un descomponedor muere, la materia que era parte de su cuerpo también se descompone y se convierte en parte del suelo y del aire.

Parece que ya resolviste el caso de las hojas desaparecidas. Las hojas no desaparecieron, sino que fueron convertidas en pedazos más y más pequeños.

Todos los sospechosos participaron en el proceso. El zorro y el ratón empezaron el proceso aplastando las hojas con sus patas. Los descomponedores hicieron el resto: se alimentaron de pedacitos de las hojas y separaron la materia muerta en pedazos más y más pequeños.

Esto no significa que sean organismos malos. En cierta forma, son los héroes de la historia. Sin descomponedores, el bosque estaría lleno de un montón gigante de hojas muertas… y de todas las plantas muertas, animales muertos, y los desechos de todos los seres vivos. Un mundo sin descomponedores sería un desastre. Por eso mucha gente los llama “el equipo de limpieza” de la naturaleza.

De hecho, si podemos poner a trabajar a ese equipo de limpieza. En lugar de juntar todas las hojas muertas en el patio de una casa, hay gente que las tritura con una podadora (casi como el zorro y el ratón aplastaron las hojas con sus patas). Yo hago algo parecido y le pongo hojas trituradas a mi jardín. Luego, dejo que los descomponedores hagan su trabajo.

Mientras los descomponedores se alimentan de esos pedacitos, la materia de las hojas muertas regresa al suelo y al aire, y las plantas de mi jardín la pueden volver a usar para crecer.

Mira esto: Hay personas que juntan hojas muertas y pedazos de comida para crear montones como estos. Se aseguran de que las condiciones sean las indicadas para que los hongos, las bacterias, y otros descomponedores puedan prosperar.
Luego los descomponedores desintegran esos desechos y los convierten en materia valiosa… que después la gente puede agregarle al suelo para ayudar a sus plantas a crecer. Quizás sabes que a esto se le llama compost.

Algo parecido sucede con las hojas caídas en los bosques… y también a todas las otras cosas muertas y a los desechos que provienen de los seres vivos que viven ahí. La materia de la que están hechos NO desaparece.
Una vez que ha sido desintegrada por los descomponedores, esa materia vuelve a ser

parte del medio ambiente (en el suelo y el aire) y puede volver a ser usada por otros seres vivos.

Es realmente asombroso el papel tan importante que juegan en el medio ambiente las criaturas pequeñitas como los hongos y las bacterias que ni siquiera podemos ver.

Así que la próxima vez que pises una hojas caídas o que tires las sobras de tu comida en un contenedor de compost, acuérdate de los descomponedores que convierten las cosas muertas en recursos esenciales para otros seres vivos. Sigue haciendo preguntas importantes y nunca pierdas la curiosidad.