mystery science

Lección: “¿Qué tan rápido gira la Tierra?”

TRANSCRIPCIÓN DEL VIDEO EN ESPAÑOL

VIDEO DE EXPLORACIÓN 1

¡Hola, soy Doug! Tengo una pregunta para ti. ¿Alguna vez te has subido a un tren? Bueno, imagínate que te subes a uno, encuentras un asiento, te empiezas a tomar una siesta y de repente te despiertas y cuando te asomas por la ventana, ves a otro tren en la vía de al lado que pasa volando. Va a 70 o quizás a 80 millas por hora y tú piensas, "¡Wow! ¡Ese tren se mueve muy rápido!” Pero entonces, te das cuenta que quizás ese otro tren no se está moviendo y es tu tren el que se está moviendo. ¡Wow! Parece que debería de ser fácil saber cuando una cosa está en movimiento y la otra se mantiene quieta, pero como lo muestra este ejemplo del tren, a veces no es fácil saberlo.

Aquí está otro ejemplo parecido. Esto es algo que sucede todos los días. Cada mañana, el Sol sale por el este y sigue este arco a través del cielo. En la tarde, se pone por el oeste. Este es el patrón diario del Sol. ¿Es el Sol el que se está moviendo? O ¿tú te estás moviendo y el Sol permanece quieto? Ya sé, ya sé, quizás piensas que ya sabes la respuesta a esta pregunta. Es la Tierra la que se mueve ¿no? Probablemente lo hayas leído en un libro o has escuchado a tu maestro o maestra decir que la Tierra gira o rota alrededor de su eje una vez todos los días, haciendo que el Sol parezca que se mueve a través del cielo. El Sol en realidad no se está moviendo.

Pero no supongas que algo es cierto solo porque alguien te lo dijo. Realmente piensa en esto por ti mismo. Quiero decir, piensa acerca de lo extraña que es esta idea. Después de todo, si la Tierra se está moviendo, ¿no seríamos capaces de sentir el movimiento? Durante la mayor parte de la historia, hemos supuesto justo lo contrario. Creíamos que el Sol se movía a través del cielo cada día. Era fácil pensar eso, ya que parece que el Sol se está moviendo. Pero entonces ¿cómo aprendimos que la Tierra es la que se está moviendo y no el Sol? ¿Tu qué opinas?

VIDEO DE EXPLORACIÓN 2

En la antigüedad, cuando las personas veían al Sol cruzando el cielo, pensaban que este era el que se movía. Por ejemplo, en la Antigua Grecia asumieron que el Sol hacía un círculo alrededor de la Tierra una vez por día, como puedes ver en este diagrama. Podríamos llamar a esto la idea de que **“el Sol se mueve.”** Las personas aceptaron esta idea por miles de años.

Pero luego, alrededor de los años 1400 y los 1500, dos científicos que se llamaban Copérnico y Galileo aparecieron y dijeron que habían descubierto evidencia de que la Tierra era la que se movía, y no el Sol. Ellos fueron unas de las primeras personas que elaboraron esta idea de que la Tierra gira una vez al día sobre una vara imaginaria, sobre su eje, y que el Sol se queda completamente quieto. Podemos llamar a esta, la idea de que **“la Tierra gira”** o como los científicos la llaman hoy en día “La **rotación** de la Tierra”.

En ese tiempo, muchas personas no estaban de acuerdo con ellos. Después de todo, no se siente como que la Tierra se esté moviendo. Esto inició un gran debate. Ambas ideas explicarían por qué el Sol parece que cruza el cielo. Así que ¿cómo sabemos cuál de estas ideas es la correcta? ¿Cómo resolvimos este dilema? Bueno, casi nadie estaba de acuerdo con

esos científicos al principio, solo unas cuantas personas. Y a lo mejor puedes entender por qué. Para muchas personas era difícil ver esto y decir que el Sol no se estaba moviendo. La gente le decía a Copérnico y a Galileo, "Mírenlo, el Sol se está moviendo. Y además, si la Tierra se estuviera moviendo, ¿no lo sentiríamos?".

Pero acuérdate del ejemplo del tren, no siempre es fácil saber cuando algo se está moviendo, aún cuando estás sobre él. Copérnico y Galileo habían recolectado mucha evidencia y habían tomado mucho en consideración para descubrir que la Tierra se movía. Los detalles, si quieres saber, involucran una parte de la ciencia llamada **física** y matemáticas de nivel de prepa, llamada **trigonometría**.

Pero hoy en día, ya que vivimos en el siglo XXI, hay una manera más simple de comprobar que la Tierra es la que se mueve y no el Sol. Podemos salir de la Tierra e ir al espacio. Si nos alejámos lo suficiente de la Tierra, deberíamos de poder verla girar. Y de hecho, lo hemos hecho. Esta es una nave espacial robótica lanzada por la NASA en 1995. La llamaron Galileo, en honor al científico. Fue enviada a estudiar el planeta Júpiter, pero a solo unas horas de ser lanzada desde la Tierra, la NASA volteó sus cámaras hacia la Tierra e hicieron que tomara este video, el cual hemos mostrado en cámara rápida. Puedes ver cómo rota la Tierra. También puedes ver pasar el continente de Australia.

Estás son unas imágenes recientes tomadas por una nave espacial de la NASA. Estas fueron tomadas más allá de la órbita de la Luna. Puedes ver cómo cambia de posición la Luna en cada imagen, y detrás de ésta, se puede ver claramente que la Tierra está girando. Así que ahí lo tienen, evidencia en video de que la Tierra gira.

Yendo al espacio podemos ver directamente que la Tierra se está moviendo y no el Sol. Galileo y Copérnico estarían orgullosos. Como en el ejemplo del tren, puede que no sintamos que la Tierra gira porque se está moviendo con facilidad. Aún así, para que la Tierra pueda dar una

vuelta completa en un solo día, tiene que estar moviéndose bastante rápido. ¿Qué tan rápido crees que gira la Tierra?

PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD

En la actividad de hoy, serás un modelo humano de la Tierra. Girarás y simularás lo que le pasa a la Tierra mientras gira. Tú y un compañero o compañera harán algunas observaciones para entender cómo este movimiento explica por qué parece que el Sol sale y se pone. También descubrirás que la velocidad del giro afecta la cantidad de horas que hay en un día. Te mostraré cómo empezar, paso a paso.

ACTIVIDAD PASO 1

Encuentra un compañero o compañera con quien trabajar. Si vas a trabajar solo o sola, también está bien. Cuando hayas terminado este paso, haz clic en la flecha a la derecha.

ACTIVIDAD PASO 2

Obtén estos materiales.

ACTIVIDAD PASO 3

Tú y tu compañero o compañera van a colorear el Sol de color amarillo. Esto les ayudará a ver el Sol mientras giran durante la actividad. No tienen que pasar mucho tiempo haciendo esto, así que pondré un cronómetro en la pantalla con un minuto para ayudarlos. Pueden empezar ahora.

Se acabó el minuto. Vayan al siguiente paso cuando estén listos y listas.

ACTIVIDAD PASO 4

Corta a lo largo de las líneas punteadas en los dos mapas, de esta forma. Te sobrarán dos tiras de papel y las usarás en un momento. Pero por ahora, pon esas tiras a un lado.

ACTIVIDAD PASO 5

Pongan sus dos mapas uno al lado del otro para formar un mapa completo de la Tierra. Fíjense en el mapa y ubiquen dónde viven. Con un crayón, dibujen un círculo para marcar su ubicación. El círculo deberá ser bastante grande, más o menos del tamaño de tu pulgar. Yo estoy dibujando mi círculo aquí, en Estados Unidos, ya que vivo en California.

ACTIVIDAD PASO 6

Ahora, encontremos el lugar que se encuentra directamente al otro lado del mundo de donde vives. Coloca el mapa con el círculo que dibujaste debajo del otro mapa. Detén las dos hojas contra la luz y encuentra el círculo. Fíjate en dónde está y usa tu dedo para marcar el lugar. Luego, usa tu crayón para dibujar otro círculo en ese lugar, del mismo tamaño que el otro, así.

ACTIVIDAD PASO 7

Muy bien. Gira los dos mapas de esta manera, con las flechas apuntando una a la otra. Luego separa los mapas, de esta manera. Toma una de las tiras de papel que cortaste antes y ponla sobre los mapas de manera que sus orillas cubran las dos cajas marcadas con la letra A, así. Pégalas usando cinta adhesiva o calcomanías.

Luego repite este procedimiento con la otra tira de papel, poniéndola sobre las dos cajas marcadas con la letra B.

ACTIVIDAD PASO 8

Okay, agarra los mapas así y detenlos con el mapa que tiene tu ubicación hacia adelante. Mete tu cabeza entre los dos mapas, de esta forma. Si miras hacia abajo, debes poder ver el lugar dónde vives. Ahora eres el planeta Tierra.

ACTIVIDAD PASO 9

Colocate detrás de un escritorio o de una mesa donde tú y tu compañero o compañera puedan dar vueltas. Intenten mantener la distancia de un brazo entre ustedes para que ambos tengan espacio. Pero aún no comiencen a girar. Cuando estén listos y listas, vayan al siguiente paso.

ACTIVIDAD PASO 10

Muy bien, antes de que empiecen a girar, pongan el modelo del Sol sobre la mesa entre los dos. Párense viendo hacia el Sol, y luego platiquen sobre sus respuestas a esta pregunta: Si la Tierra está mirando hacia el Sol, cómo lo están haciendo ustedes ahora, ¿qué hora creen que es en donde viven?

ACTIVIDAD PASO 11

Giren ambos lentamente hacia la izquierda hasta que sus espaldas estén frente al Sol. Ya que están simulando girar igual que la Tierra en su eje, solo muevan sus pies. No giren la cabeza. Luego platiquen sobre esta pregunta: ¿Qué hora creen que es ahora en donde viven?

ACTIVIDAD PASO 12

Ahora que sabes cómo girar como la Tierra, éste es tu primer desafío. Gira lentamente para mostrarle a tu compañero o compañera cómo sería el paso de tres días en la Tierra. Tómense turnos mostrando este movimiento.

ACTIVIDAD PASO 13

Conversemos

ACTIVIDAD PASO 14

Este es tu segundo desafío: simula cómo gira la Tierra cuando el Sol sale donde vives.

ACTIVIDAD PASO 15

Esto fue lo que hicimos para simular el amanecer. Empieza donde no puedas ver el Sol, ahí sería de noche para el lugar donde vives. Luego, gira lentamente a la izquierda hasta que veas el Sol. Cuando empieces a ver el Sol, ese sería el amanecer.

ACTIVIDAD PASO 16

Para tu tercer desafío, una vez más simula el Sol saliendo en donde vives. Pero esta vez, piensa en lo siguiente: ¿qué crees que la gente del lado opuesto del mundo está viendo? Platica sobre esto con tu compañero o compañera.

ACTIVIDAD PASO 17

Esto fue lo que notamos. Cuando tu cara gira hacia el Sol, tu espalda se está moviendo lejos del Sol. Míralo de nuevo. Mientras giras, tu espalda se aleja del Sol y eso hace que el día se convierta en noche de aquél lado. Entonces, tu espalda acaba de ver la puesta del Sol. Cuando el **amanecer** ocurre en un lado del mundo, el **atardecer** ocurre en el otro lado del mundo. ¿Está claro?

ACTIVIDAD PASO 18

Tu último desafío va a ser este: gira para simular el amanecer en el otro lado del mundo (de donde tu vives). Una vez que tú y tu compañero o compañera descubran cómo hacerlo, pueden tomar sus asientos.

ACTIVIDAD PASO 19

Bueno, ahora que tienes una buena idea de lo que es girar como el planeta Tierra, imagina que has encontrado otro planeta en una galaxia lejana. El planeta se llama Velozia. Platica sobre esta pregunta.

ACTIVIDAD PASO 20

Haz de cuenta que encontraste otro planeta llamado Globolento. Platica sobre esta pregunta y luego ve el último video.

VIDEO DE CONCLUSIÓN

¿Qué tan rápido gira la Tierra? Bueno, en la actividad, creaste un modelo de la Tierra y del Sol. Y al girar una vez en su lugar, simulaste como gira la Tierra alrededor de su eje. Como un día completo dura 24 horas, sabemos que una vuelta completa tardaría 24 horas. Pero ¿qué tan rápido es eso? Por ejemplo, si tuviéramos que poner eso en millas por hora, como medimos la velocidad de cosas como los automóviles, ¿qué velocidad sería? Bueno, para hacer eso tendríamos que calcular cuántas millas gira la Tierra por hora. Hay 24 horas en un día, pero ¿cuántas millas hay en una vuelta? Para ponerlo de otra manera: ¿Cuántas millas mide la Tierra a su alrededor? La tierra es enorme y medirla no es fácil, pero los científicos han podido averiguar exactamente qué tan grande es. Sabemos que la circunferencia de la Tierra, que es la distancia alrededor del ecuador, es de aproximadamente 24,000 millas. Entonces, podemos hacer algunas matemáticas simples. Si le toma a la Tierra 24 horas dar una vuelta completa alrededor de sí misma, eso sería 24,000 millas divididas por 24 horas en cada vuelta. Si haces los cálculos, eso equivale a 1,000 millas por hora. ¡Wow! ¿Entonces la Tierra está girando a más de mil millas por hora?

Me imagino que ahora puedes entender por qué a la gente se le hizo difícil aceptar esta idea en el pasado. Si la Tierra se está moviendo a mil millas por hora, ¿por qué no podemos sentirlo? Como descubrió Galileo, este movimiento es un movimiento constante. Todo lo que nos rodea aquí en la Tierra se mueve a la misma velocidad. Las nubes, el aire, el suelo, los edificios, incluso tú, mientras estás en tu asiento. Todos nos estamos moviéndonos juntos a casi mil millas por hora, por lo que realmente no nos damos cuenta.

Pero si puedes ver el movimiento de la Tierra al girar. No es algo que puedas sentir, pero es algo que puedes ver. Esto, lo que parece el movimiento del Sol, se debe a que la Tierra está girando.

Creaste un modelo de esto en la actividad. Mientras estabas de espaldas al Sol, modelaste la noche para este lado de la Tierra. El lado no iluminado por el Sol. Pero a medida que girabas de esta manera, empezaste a ver el Sol, como sucede cada amanecer.

A medida que continuabas girando hacia este lado, ahora parecía que el Sol se movía fuera de tu vista, como sucede en el atardecer. Parece que el Sol se está moviendo, pero en realidad es la Tierra la que lo hace. Aquí hay una cosa más que podemos hacer para ayudarnos a visualizar esto. Usaremos un globo terráqueo, una lámpara que representará el Sol, y luego, para representarte a ti o a mí, colocaremos un hombre de Lego sobre el globo. Lo llamaremos Pepe Lego.

Después captamos en cámara lo que vería Pepe Lego mientras la Tierra hace una rotación completa. Deja que te enseñe. Primero, pondremos la cámara detrás de Pepe Lego para que podamos ver lo que él ve. Aquí vamos. Ahora, en un segundo, comenzaré a girar el globo, así, como se mueve el planeta de verdad. Pero no voy a mover al Sol. Veamos lo que vío Pepe Lego. Aquí vamos.

Primero, ve el amanecer. Esa es en realidad la lámpara y la Tierra está girando. Parece que El Sol sube y sube y sube. La tierra se mueve. Y voy a voltear a Pepe Lego para que él pueda seguir viendo el Sol. Ahora estoy girando el globo nuevamente.

Y puedes ver aquí, la puesta del Sol a punto de suceder.

Ahí lo tienes. El atardecer.

La próxima vez que veas el amanecer o el atardecer, piensa en la rotación de la Tierra. No es el Sol lo que se mueve, somos tú, yo y la Tierra. ¡Diviértete y nunca pierdas la curiosidad!