

Lección: “¿Qué tan rápido gira el mundo?”

TRANSCRIPCIÓN DEL VIDEO EN ESPAÑOL

VIDEO DE EXPLORACIÓN 1

¡Hola, soy Doug! Tengo una pregunta para ti. ¿Alguna vez has estado en un tren? Bien, quiero que imagines que estás a bordo de uno. Encuentras un asiento, quizá comienzas a tomar una siesta y, entonces, en algún punto, ves hacia afuera por la ventana, ves a este otro tren en la vía junto a ti, que simplemente pasa volando. Va a 70, quizá 80 millas por hora. Tú piensas, "¡Guau! ¡Ese tren se mueve realmente rápido!" Pero entonces, te das cuenta... espera un segundo, quizá ese tren permanece quieto y tu tren es el que realmente se está moviendo ¡Guau! Ahora, parece que debe ser fácil saber cuando una cosa está en movimiento y la otra se mantiene quieta. Pero como lo muestra este ejemplo del tren, hay ocasiones en las que no es fácil saberlo. Aquí hay un ejemplo similar. En esta ocasión, algo que sucede todos los días. Cada mañana, el Sol sale por el este y sigue este arco a través del cielo. Entonces, en la tarde, se pone por el oeste. Es el patrón diario del Sol. Ahora, ¿el Sol se mueve realmente conforme hace esto? O, ¿Tú te estás moviendo y el Sol permanece quieto? Ya sé, ya sé, podría pensar que ya conoces la respuesta a esta pregunta. Es la Tierra la que se mueve, ¿cierto? Probablemente hayas leído en un libro de texto o escuchado a tu maestro decir que la Tierra gira o rota alrededor de su eje una vez cada día, 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 simplemente cierto solo porque alguien te lo dijo. Realmente piensa en esto por ti mismo.

Quiero decir, piensa acerca de lo extraña que es realmente esta idea. Después de todo, si la Tierra se está moviendo, ¿no seríamos capaces de sentir eso? Durante la mayor parte de la historia, hemos supuesto justo lo contrario. Que la razón por la que parece que el Sol se está moviendo a través del cielo cada día es porque, bien, quizá el Sol realmente se está moviendo. Esa es una forma más fácil de suponer. Parece que se está moviendo. ¿Cómo sabemos que la Tierra se está moviendo y no es el Sol? ¿Qué piensas?

VIDEO DE EXPLORACIÓN 2

Hace mucho tiempo, en la antigüedad, cuando las personas veían al Sol cruzando el cielo, todos hubieran dicho, eso es porque el Sol se está moviendo. Por ejemplo, en la Antigua Grecia asumieron que el Sol hacía un círculo alrededor de la Tierra una vez por día, como ven en este diagrama. Podríamos llamar a esto la idea del Sol que 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 algunas razones para pensar que la Tierra era lo que se movía, 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, el eje de la Tierra, y que el Sol se queda completamente quieto. Podemos llamar a esta la idea de la Tierra que gira, o como los científicos la llaman hoy en día “la rotación de la Tierra”. En su momento, muchas personas no estuvieron 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 verdad? ¿Cómo resolvimos esto? Bueno, casi nadie estaba de acuerdo con estos científicos en ese momento, solo un puñado de personas. Y tú puedes entender por qué, ¿verdad? Digo, para esas personas, parecía una idea tan rara el ver esto y

decir que el Sol no se está moviendo. Las personas les decían a Copérnico y a Galileo, "Mírenlo, se ve como si el Sol se estuviera moviendo. Y además, si la Tierra se estuviera moviendo, ¿no lo notaríamos aquí en el suelo?". Pero recuerden el ejemplo del tren. No siempre es fácil notar cuando algo se está moviendo, aún cuando se está en él. Copérnico y Galileo habían recolectado mucha evidencia y habían tomado mucho en consideración para descubrir que la Tierra se mueve. Los detalles, si tienen curiosidad, involucra una parte de la ciencia llamada física y, también, una matemática de nivel de secundaria llamada trigonometría. Pero, hoy en día, ya que vivimos en el siglo XXI, hay una forma más simple de comprobar que la Tierra es lo que se mueve, y no el Sol, y esa es salir de la Tierra, ir al espacio. Si nos alejáramos lo suficiente de la Tierra, deberíamos poder ver girar a la Tierra, y lo hemos hecho. Esta es una nave espacial robótica lanzada por NASA en 1995. De hecho, hasta 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, NASA volteó sus cámaras hacia la Tierra e hicieron que tomara este video, el cual hemos mostrado en cámara rápida. Pueden ver a la Tierra rotar. Si ven de cerca ahí, puede que vean pasar el continente de Oceanía. Aquí están unas imágenes recientes tomadas por una nave espacial de la NASA. Estas fueron tomadas más allá de la órbita de la Luna. Pueden notar que la Luna se mueve con cada imagen. Pero detrás de ésta, se puede ver claramente que esa es la Tierra girando. Así que ahí lo tienen, evidencia en video de que la Tierra gira. Al ir al espacio y mirar de regreso a la Tierra, podemos ver evidencia directa de que la Tierra se está moviendo y no el Sol. Galileo y Copérnico estarían orgullosos. Justo como 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, esto significa que la Tierra se está moviendo bastante rápido. ¿Qué tan rápido crees que gira la Tierra? ¿Tú qué crees?

PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD

En la actividad de hoy, serás un modelo humano de la Tierra. Girarás y simularás lo que pasa con la Tierra mientras ella gira. Tú y un compañero harán algunas observaciones para comprender cómo ese giro explica la razón del Sol levantarse y ponerse, pero 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

Busca a un compañero. Si estás trabajando solo, también está bien. Cuando hayas terminado este paso, presiona la flecha a la derecha.

ACTIVIDAD PASO 2

Necesitarás usar estos artículos.

ACTIVIDAD PASO 3

Tú y un compañero van a colorear el Sol de amarillo. Esto les ayudará a notar el Sol según giran durante la actividad. Ahora, no necesitan gastar mucho tiempo en ello, así que empezaré un cronómetro de un minuto, en caso de que ayude. Pueden empezar ahora. Bien, ya pasó un minuto. Sigán al próximo paso cuando estén listos.

ACTIVIDAD PASO 4

Corta a lo largo de las líneas de puntos, en los dos mapas, de esta forma. Tendrás dos tiras de papel sobrante, que usarás en un momento. Pero por ahora, deja esas tiras en un lado.

ACTIVIDAD PASO 5

Muy bien, pongan sus dos mapas uno al lado del otro para que se vea como un mapa completo de la Tierra. Al ver estos mapas, ubiquen dónde viven. Luego usen su crayón para colorear un círculo que marque su ubicación. El círculo deberá ser bastante grande, más o menos del tamaño de un pulgar. Yo estoy marcando justo aquí, en Estados Unidos, ya que vivo en California.

ACTIVIDAD PASO 6

Muy bien, encontremos también el lugar que está del otro lado del mundo, opuesto a donde vive. Coloca el mapa con el círculo colorido debajo del otro mapa. Sujeta a ambos hacia la luz y localiza el círculo. Vigila dónde está, colocando tu dedo en ese punto. Luego, usa tu crayón para colorear otro círculo, más o menos del mismo tamaño del anterior, así.

ACTIVIDAD PASO 7

Muy bien, gira los dos mapas de esta manera, con las flechas apuntando una a la otra. Luego separa las páginas una de la otra de esta manera. Toma una de las tiras de papel que cortaste antes y alinea los extremos para cubrir las dos cajas marcadas como A, justo así, y conecta esos extremos con estampas. Luego repite esto en las cajas marcadas como B con la otra tira de papel.

ACTIVIDAD PASO 8

Muy bien, toma los mapas así y sóstenlos para que tu ubicación esté hacia adelante. Pon suavemente los mapas sobre tu cabeza de esta manera. Si miras hacia abajo, deberías poder ver dónde vives. Ahora eres la Tierra.

ACTIVIDAD PASO 9

Ubícate detrás de un escritorio o una mesa donde tu compañero y tú puedan girar. Intenten mantener la distancia de un brazo entre ustedes para que ambos tengan espacio. Pero aún no comiencen a girar. Cuando lo hayan hecho, vayan al siguiente paso.

ACTIVIDAD PASO 10

Muy bien, antes que empieces a girar, pon el modelo del Sol sobre la mesa entre tu compañero y tú. Cada uno debe asegurarse de que ahora están girados de frente al Sol. Luego, discute esta pregunta con tu compañero. Si la Tierra está de cara al Sol, como están ahora, ¿qué hora creen que sea donde viven?

ACTIVIDAD PASO 11

Giren ambos lentamente hacia la izquierda hasta que tus espaldas estén frente al Sol. Como estás simulando girar igual que la Tierra en su eje, querrás asegurarte de que solo mueves tus pies. No giren la cabeza. Luego discutan esta pregunta.

ACTIVIDAD PASO 12

Ahora que sabes cómo girar como la Tierra, éste es tu primer desafío. Gira lentamente para mostrar a tu compañero cómo sería el paso de tres días en la Tierra. Asegúrense de hacerlo a turnos.

ACTIVIDAD PASO 13

Discutan sobre estas preguntas.

ACTIVIDAD PASO 14

Ahora, para tu segundo desafío. Simula cómo la Tierra gira cuando el Sol nace donde vives.

ACTIVIDAD PASO 15

Hicimos esto para simular el amanecer. Empieza donde no puedas ver el Sol simulado, es noche para ti cuando te quedas así. Luego, gira lentamente a la izquierda hasta que veas el Sol. Cuando el Sol empieza a quedar visible, es el amanecer.

ACTIVIDAD PASO 16

Bien, para tu tercer desafío, una vez más, simula el Sol naciendo donde vives. Pero esta vez, piensa en lo siguiente: ¿qué crees que la gente del lado opuesto del mundo está viendo? Discute sobre eso con tu compañero.

ACTIVIDAD PASO 17

Esto fue lo que notamos. Cuando tu cara gira hacia el Sol, tu espalda se esconde del Sol. Míralo de nuevo. Tu espalda va a esconderse del Sol. Va de día a noche para aquél lado. Entonces, tu espalda acabó de ver la puesta del Sol. Cuando ocurre el amanecer para un lado del mundo, la puesta del Sol ocurre en el otro lado del mundo. ¿Está claro?

ACTIVIDAD PASO 18

Todo bien para tu último desafío, girar para imitar el Sol naciendo del otro lado del mundo desde dónde vives. Una vez que tú y tu compañero descubran cómo hacerlo, puedes proseguir y sentarte.

ACTIVIDAD PASO 19

Bien, ahora que tienes una muy buena idea de lo que es girar como el planeta Tierra, imagina que has encontrado otro planeta en una galaxia distante. El planeta se llama Veloz. Discute esta pregunta. Veloz gira dos veces más rápido que la Tierra. ¿Cuánto dura un día en Veloz?

ACTIVIDAD PASO 20

Haz de cuenta que encontraste otro planeta llamado Globolento. Discute sobre eso, y asegúrate de ver el video final.

VIDEO DE CONCLUSIÓN

¿Qué tan rápido gira la Tierra? Bueno, en la actividad, creaste un modelo de la Tierra y el Sol. Y al girar una vez en su lugar, modelaste el giro de la Tierra alrededor de su eje. Como un día completo dura 24 horas, sabemos que un giro toma 24 horas. Pero ¿qué tan rápido es eso exactamente? Por ejemplo, si tuviéramos que poner eso en millas por hora, la forma en que medimos la velocidad de una cosa como un automóvil, ¿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? Planteemos esa pregunta de otra manera.

¿Cuántas millas a la redonda tiene la Tierra? La tierra es enorme. 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 de la Tierra, 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 es 24,000 millas dividido por 24 horas en una vuelta. Si haces los cálculos, eso equivale a 1,000 millas por hora. ¡Guau!, espera un segundo. ¿La Tierra gira a más de mil millas por hora? Ahora puedes entender por qué la gente hace mucho tiempo tuvo dificultades para aceptar esta idea. Si la Tierra se mueve a mil millas por hora, ¿por qué no sentiríamos eso? Pero 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 te sientas allí en tu asiento. Todos nos movemos juntos a casi mil millas por hora, por lo que realmente no nos damos cuenta. Ahora, dicho eso, puedes notar el movimiento del giro de la Tierra. No es algo que puedas sentir. Es algo que puedes ver. Esto. Lo que de otro modo parece que el movimiento del Sol es en realidad la Tierra 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, ahora, el Sol parecía moverse hacia tu vista, al igual que lo que sucede al amanecer de la mañana. A medida que continuabas girando hacia este lado, ahora parecía que el Sol se movía fuera de tu vista, al igual que lo que sucede al atardecer en la tarde. 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 para la Tierra, una lámpara para el Sol, y luego, para representarte a ti o a mí, colocaremos un hombre de Lego en el globo. Podemos llamarlo Lego Pepe. Luego filmamos lo que Lego Pepe vería cuando la Tierra hiciera una rotación completa. Deja que te enseñe. Primero, movamos la cámara detrás de Lego Pepe para que podamos ver lo que él ve. Aquí vamos. Ahora, en un segundo, comenzaré a girar el globo, así. Al igual que la Tierra real gira. Pero no voy a mover el Sol. Bien, veamos lo que ve Lego Pepe. Aquí vamos. Ahí vamos, él ve el amanecer. Esa es en realidad la lámpara. Y está girando. El Sol está subiendo, arriba, arriba. La tierra está girando. Y voy a darle la vuelta al Lego Pepe en el mundo aquí para que pueda seguir mirando el Sol. Bien, ahora estoy girando el globo nuevamente. Y puedes ver aquí, la puesta de Sol a punto de suceder. Ahí lo tienes. Puesta de Sol. 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 mantén la curiosidad!