

Lección: “¿De dónde viene el agua que sale del grifo?”

TRANSCRIPCIÓN DEL VIDEO EN ESPAÑOL

VIDEO DE EXPLORACIÓN 1

¡Hola, soy Doug! Cuando estaba en sexto grado sucedió algo emocionante. Un día volví a casa de la escuela y mi mamá y papá nos sentaron a mí y a mis hermanas. Tenían una gran noticia. Dijeron, "Vamos a mudarnos. No fuera de la ciudad, sino a un lugar cerca. Será una nueva casa". Sabía exactamente lo que tenían en mente. Verás, toda mi vida, papá había hablado de su sueño de tener un jardín con un estanque algún día. Puede sonar como algo extraño que querer en la vida, pero lo que tienes que entender de mi papá es que ama cultivar flores y árboles. Le encanta el paisajismo. Y para él, un estanque era la mejor característica para el jardín más hermoso. Quería cultivar nenúfares y tener flores alrededor de las orillas. Y tal vez incluso tener una fuentecita en medio. Estaba muy emocionado. Yo también estaba emocionado. No me encantaba tanto la jardinería como a él, para mí era más una tarea doméstica. Pero lo que más me entusiasmaba era todos los animales que podría ocuparme de atrapar. Mis primos viven cerca de un estanque y recuerdo que mi primo Mikey me llevó en un botecito de remo cuando era pequeño. Y pude atrapar una tortuga en ese estanque. Creía que era genial. Tal vez ahora podría atrapar tortugas y ranas en mi propio estanque. Así que les dije a mis padres, "No puedo esperar, va a ser estupendo. ¿Dónde está el estanque? ¿Podemos ir a verlo ahora?" Nos subimos al automóvil y condujimos hasta un lado de la nueva casa. Cuando salimos del automóvil, quedé confundido. No había un estanque en ningún lado.

Pensé, "Papá, ¿estás seguro que este es el lugar? ¿Dónde está el estanque?" Él me explicó, "Bueno, no hay un estanque aquí aún, haremos uno". ¿Hacer un estanque? Quedé sorprendido. No sabía que eso fuera posible. Hacer un pozo y llenarlo con agua. Suena a mucho trabajo. Por suerte, como explicó papá, conocía a alguien que tenía una excavadora y que aceptó venir a hacer el pozo. Pero le dije a papá, "¿De dónde sacarás el agua? ¿No hay manguera ni grifos por aquí o nada de eso todavía?". Sabía que así era como la gente llenaba las piscinas. Papá se rió un poco. "Ah, está bien", dijo. "No tienes idea de cómo funciona, ¿no? Yo tampoco sabía antes, está bien". Supongo que no tenía idea. Dije, "¿Tendremos que esperar la lluvia para llenarlo o algo así?". Papá negó con la cabeza. No íbamos a hacer eso tampoco. "Si no vas a llenarlo con una manguera y no esperaremos que la lluvia lo llene, ¿cómo habrá agua en este estanque? ¿De dónde vendrá el agua?" Papá sacó una pala del baúl del automóvil. "Mira esto", dijo. Y comenzó a cavar un pequeño hoyo. Cuando cavó un poco, me dijo, "Mira ahí dentro. ¿Qué ves?" Para mi sorpresa, había agua. ¿Cómo es posible? ¿Qué crees? ¿Por qué papá encontró agua cuando cavó?

VIDEO DE EXPLORACIÓN 2

¿Por qué había agua en el hoyo una vez que mi papá empezó a cavar? Resulta que esto sucede en muchos lugares no solo donde estábamos cavando. Si cavas en la tierra, mientras estás cavando, en algún momento vas a notar que el hoyo comienza a humedecerse. Empieza a llenarse de agua. Ahora, no siempre vas a encontrar agua de inmediato. A veces, tienen que cavar bien profundo tal como lo está haciendo este hombre. Incluso, es posible que tú mismo hayas visto esto antes. Si has tenido oportunidad de cavar en la arena, como en la playa, digamos que empiezas a construir un castillo de arena. Mientras estás cavando puedes notar que la arena empieza a humedecerse, y si sigues cavando, mira ésto. Este chico está cavando

mystery science

When you turn on the faucet, where does the water come from?

en la arena y el hoyo se llenó de agua. Pero sin importar que el hoyo sea haga en arena o tierra, ¿de dónde viene el agua? ¿Cómo llegó bajo la tierra? Tal como lo habrán adivinado, tiene que ver con la lluvia. Ahora, quizá sepas, sobre todo si hiciste la unidad anterior sobre Trabajo de agua, cuando llueve en las colinas o montañas esa agua fluye cuesta abajo. Parte de esa agua forma ríos, muchos de los cuales eventualmente llegan hasta el océano, pero ¿toda el agua de lluvia fluye hasta los ríos? Bueno, tal como se ha demostrado al cavar estos hoyos, pareciera que no. De hecho, una gran cantidad de agua de lluvia se filtra en el suelo y se queda allí oculta. ¿Por qué pasa eso? ¿Qué es lo que ocurre? Bueno, en vez de decirte la respuesta, mejor déjame mostrártelo. Mi amiga Amy construyó este modelo. Es muy útil para comprender lo que sucede. Amy puso grava en esta caja de plástico para representar el suelo. Ahora, imagina que estoy parado en el suelo. Todo lo que veo y toco es tierra seca. Aquí no hay agua. Supongamos que uso una regadera para que el agua caiga desde arriba tal como sucede en el mundo real cuando llueve. Esa agua de lluvia se filtra hasta el suelo. Desaparece de nuestra vista. Así que ya no pienso en eso. Pero supongamos que ahora empiezo a cavar el suelo. Si hago un hoyo profundo en el suelo, quizá descubra que a cierto nivel del suelo, ¡oh, mira eso! Aquí hay agua. Ahora dejé al descubierto un poco del agua que estaba bajo tierra. Y en este caso, observa, hice un estanque. Como este es un modelo, podemos darle vuelta y verlo también desde otro lado. Mira mientras cavamos. Ahora puedes ver lo que sucede mientras estoy cavando. Cuando cae la lluvia, esa agua se filtra hasta el suelo porque hay espacio entre los pedazos de roca. El suelo que está bajo nuestros pies generalmente está hecho de cosas como esta. Puede ser grava o arena o solo rocas que tienen pequeños espacios o poros. Y así, aunque la tierra en la superficie esté totalmente seca, puede haber agua debajo de la superficie en los espacios que hay entre la grava o la roca. Los científicos tienen un nombre especial para este tipo de suelo y le llaman acuífero, que viene de “agua”,

mystery science

When you turn on the faucet, where does the water come from?

una palabra en latín que significa agua y “fer”, que significa, transportar o sostener. Es suelo que puede sostener agua, un acuífero. Mi papá una vez lo describió algo así como si fuera un lago subterráneo. Eso puede ser útil, siempre y cuando tengas claro que no se trata de una cueva llena de agua. Un acuífero no es algo en lo que puedes nadar. Solo es agua que se acumula en los pequeños espacios que hay entre las rocas. Ahora, quizá pienses que el agua de lluvia continuaría filtrándose hacia abajo hasta el centro de la tierra. Pero a cierta profundidad, se llega a una capa de roca completamente sólida que no tiene agujeros. En el modelo que tenemos aquí, eso está representado por el fondo de la caja. Cuando el agua no tiene espacio para fluir, ya no puede filtrarse más. Y como el agua es un líquido que se filtra en los poros de las rocas, observen que el agua subterránea forma una línea recta. De hecho, no importa cómo se vea el paisaje que está arriba. Aun cuando hayan colinas en la superficie, el nivel del agua se mantiene recto, y hasta donde podemos ver, el agua se filtra hacia abajo. Entonces, para resumir, algunas veces encontramos agua bajo tierra, al menos cuando el suelo tiene pequeños espacios o huecos donde pueda filtrarse la lluvia. A este suelo lleno de agua le llamamos acuífero. El estanque que mi papá cavó básicamente era un gran hoyo en el patio trasero en el que expusimos el agua que ya estaba allí en el suelo. En otras palabras, al cavar un hoyo, revelamos el agua que estaba en un acuífero. Esto es lo que son la mayoría de los estanques y lagos. La información de que en algunos lugares hay agua debajo del suelo, no solo resulta un dato útil para las personas que quieren cavar sus propios estanques. La existencia de acuíferos y de agua subterránea, es mucho más importante que eso. Piénsalo. ¿Por qué podría ser importante descubrir un acuífero en el suelo? Piensa de nuevo en nuestro Misterio anterior.

PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD

En la actividad de hoy vas a convertirte en un pionero. Explorarás un nuevo territorio en donde nadie vive. Comenzarás por buscar información. Entonces, decidirás cual es el mejor lugar para construir una ciudad. En este momento, vives en Pueblo del Río, un lugar que está a orillas del río. Cuando te mudaste aquí, Pueblo del Río era una pequeña aldea. Conocías a todo el mundo en la ciudad y había mucha tierra libre. Ahora, la ciudad se fue haciendo más grande y mucho más poblada. Todos se mudaron aquí para vivir cerca del río donde pudieran obtener agua fresca para beber y para regar sus cultivos. Ahora, hay demasiadas granjas y mucha gente. Quieres mudarte a donde haya más espacio. Entonces tú y algunos amigos decidieron marcharse. Se dirigieron hacia las montañas al este de Pueblo del Río para encontrar un lugar donde puedan construir otra ciudad. Escucharon que no hay ríos ni lagos en la tierra al otro lado de las montañas. Tampoco llueve demasiado. Cuando llueve, el agua se evapora o penetra en el suelo. Sabes que la nueva ciudad necesitará agua fresca pero no te preocupa. Tú y tus amigos se proponen cavar un pozo profundo hasta un acuífero para sacar agua subterránea. Pero... ¿Cómo sabrán donde encontrar agua? Sabes que el agua subterránea en algunos lugares, está cerca de la superficie. No necesitas cavar muy profundo para obtenerla. En otros lugares, en cambio, tienes que cavar realmente profundo y, aún así, no encontrarás agua. Tendrás que encontrar un lugar en donde el agua se encuentre cerca de la superficie. No tienes vista de rayos x, no puedes ver que hay debajo del suelo. ¿Cómo te darás cuenta donde cavar un pozo? Debes pensar como científico. Tienes que buscar pistas que te indiquen donde puede haber agua subterránea. El pensar como científico significa que debes juntar información antes de tomar una decisión. Afortunadamente cuentas con un cartógrafo que viajó por la tierra en la que quieres construir la ciudad. Puedes obtener el mapa que hizo y decidir dónde piensas



When you turn on the faucet, where does the water come from?

cavar el pozo. Tendrás que adivinar cual es el mejor lugar al mirar el mapa. Entonces podrás obtener la información de otras personas en Pueblo del Río y según lo que escuches de ellos podrías cambiar de parecer. Está bien, no hay nada de malo en cambiar de parecer una vez que te hayas informado. Muy bien, pongamos manos a la obra. Te guiaré en esta experiencia, paso a paso.

ACTIVIDAD PASO 1

Forma un equipo de hasta cuatro personas. Están todos cansados del viejo y repleto Pueblo del Río, y quieren comenzar su propio pueblo. La meta de tu equipo es decidir dónde cavar un pozo para comenzar su nuevo pueblo. Si estás trabajando solo, eres un equipo de uno. Eres un aventurero feroz y solo, de los más valientes que hay. Cuando hayas terminado este paso, presiona la flecha a la derecha.

ACTIVIDAD PASO 2

Es hora de recavar información. ¿Recuerdas al cartógrafo que mencionamos? Tu equipo va a la posada donde el cartógrafo se aloja. Pídele una copia de su mapa. Está en cuatro partes. Consíguelo de tu maestro, o padre, ahora.

ACTIVIDAD PASO 3

El cartógrafo les muestra cómo armar el mapa. Junten las partes de esta manera para que puedan ver el territorio completo.

ACTIVIDAD PASO 4

El cartógrafo señala que hay muchas tierras en las que pensar. Para que sea más fácil si estás en un grupo, cada persona de tu equipo liderará el pensamiento y la discusión en una parte del mapa. Tómate 15 segundos para elegir una parte. Ahora, si tienes menos de cuatro personas en tu equipo, alguien tendrá que ver más de una parte. Si estás trabajando solo, estarás a cargo de todo el mapa. Bien, tienes 15 segundos, listo, empieza. Se acabó el tiempo, ve al siguiente paso.

ACTIVIDAD PASO 5

El cartógrafo te dice, "Usé letras para marcar cada lugar que creí que sería bueno para un pueblo". Cada letra marca un lugar que necesitas considerar y evaluar. Recibirás tres juegos de pistas que deberás tener en cuenta. La primera pista es lo que muestra el mapa, las características de la tierra. Estoy hablando sobre cosas como montañas, colinas, valles, cañones y planicies. Ahora que ya sabes todo esto, ve al siguiente paso.

ACTIVIDAD PASO 6

Ahora es momento de usar lo que sabes sobre agua subterránea. Mira ambos puntos en tu parte del mapa. Responde la pregunta uno para ambos puntos. Ahora recuerda, tu primera pista es la tierra, algunos puntos están altos en montañas, algunos puntos están abajo en las áreas bajas, así que piensa sobre qué tan lejos tendrás que cavar por agua en cada punto.

ACTIVIDAD PASO 7

Muy bien, tomen una hoja de "Buscamos Pozo" para su grupo para registrar lo que tienen que hacer. Hablarán sobre dónde podría haber agua subterránea. Si están en un grupo, uno de ustedes registrará. Decidan quién será esa persona y tomen una copia.

ACTIVIDAD PASO 8

Si están en un grupo, cada persona tomará un turno para decirle al grupo cómo contestaron la pregunta para ambos puntos en su mapa. Comienza quien tenga el mapa de las Montañas Misteriosas. ¿Contestaste la pregunta uno? Explica por qué lo piensas. Registrador: tu trabajo en la hoja de Buscamos Pozo será marcar todos los puntos donde el grupo dice que el agua está demasiado profunda para llegar a ella. Hagan esto ahora para el mapa de la Montañas Misteriosas.

ACTIVIDAD PASO 9

Ahora es el momento de escuchar del mapa de las Colinas Sedientas. ¿Cómo respondiste la pregunta uno? Explica por qué piensas eso. Registrador: tacha cualquier lugar donde el grupo acuerde que el agua está demasiado lejos para alcanzar.

ACTIVIDAD PASO 10

Bien, cuatro puntos hacia abajo, cuatro para salir. Ahora es hora del mapa del Llano Seco. ¿Cómo respondieron la primera pregunta? Expliquen por qué pensaron esa respuesta. Y Registrador: tacha cualquier lugar donde el grupo acuerde que el agua está demasiado lejos para alcanzar.

ACTIVIDAD PASO 11

Tiempo para los dos últimos puntos. Ahora vemos el mapa de el Cañón de Sandy. ¿Cómo respondiste la pregunta uno? Explica por qué piensas eso. Registrador: tacha cualquier punto donde el grupo esté de acuerdo que el agua está demasiado lejos para alcanzarla. Ahora solo para que lo sepas, mira la tierra te da algunas ideas sobre dónde no quieres cavar en busca de agua. Cuando hayas terminado este paso, será hora de un nuevo tipo de pista, que obtendrás en la siguiente diapositiva.

ACTIVIDAD PASO 12

Tu equipo deja la posada para ir a comprar suministros para el viaje. Camino a la tienda se encuentran a una naturalista que ha estado viajando por el país más allá de las montañas. Ella dice que la mejor manera de averiguar en dónde hay agua es observando a las plantas. Algunas plantas tienen raíces largas que alcanzan el agua subterránea. Otras plantas dependen de los temporales de lluvia. La naturalista les habla sobre lo que crece en cada lugar marcado en su mapa. Obtengan una copia de su lista.

ACTIVIDAD PASO 13

Mira qué plantas crecen en tu parte del mapa. Responde la pregunta dos para ambos puntos en tu mapa.

ACTIVIDAD PASO 14

Tomando turnos, cada persona habla sobre tu respuesta a la pregunta dos con tu equipo.

Registrador: Tacha cualquier lugar que todos estén de acuerdo que no será bueno para un pozo.

ACTIVIDAD PASO 15

La naturalista se despide. Te estás acercando a una respuesta, pero aún te queda una pista más por ver. Tu equipo entra en la ferretería donde dos mineros acaban de regresar de un viaje a la tierra más allá de las montañas y están comprando suministros. Observan tu mapa y te preguntan a dónde vas. Tú lo explicas y un minero dice, "Para saber dónde excavar, hay que conocer el terreno." Los mineros te cuentan sobre las rocas y el suelo en cada punto marcado en su mapa. Consigue una copia de su lista.

ACTIVIDAD PASO 16

Mira las rocas y la tierra en tu parte del mapa. Contesta la pregunta tres para ambos puntos de tu mapa.

ACTIVIDAD PASO 17

Respetando turnos, cada persona habla sobre su respuesta a la pregunta tres con su equipo.

Registrador: tacha cualquier lugar que todos estén de acuerdo que no será bueno para un pozo.

ACTIVIDAD PASO 18

Ahora es el momento del cálculo. ¿Encontrarás el lugar perfecto para un pozo, o tu pueblo será el más sediento del oeste? Así que vamos y discutan esto. ¿Dónde cavarían un pozo? Miren la información que recolectaron y todos los lugares que tacharon. Elige tu lugar, escribe tus razones, y ponle un nombre a tu pueblo. Piensa cuidadosamente, esta es tu última opción. Si eliges mal, tu pueblo podría ser un pueblo fantasma. Nadie puede vivir donde no hay agua.

ACTIVIDAD PASO 19

Despídete de Pueblo del Río. Tu equipo se dirige a las montañas con grandes ilusiones. Empezar una nueva ciudad es emocionante y aterrador. ¿Ya escogiste un buen lugar? ¿Tu ciudad estará seca? Si prestaste atención a tu investigación encontrarás un acuífero cerca de la superficie. Mira el siguiente video para averiguar si elegiste sabiamente.

VIDEO DE CONCLUSIÓN 1

¿Dónde decidiste construir una ciudad? Cuando el equipo de Mystery Science analizó dónde cavar un pozo, utilizamos un proceso de eliminación. Eso significa que comenzamos tachando algunos puntos que pensamos que no funcionarían. Primero, miramos la tierra que se muestra en el mapa. Algunos lugares como A y C estaban en lo alto de una montaña o una colina. Pensamos en cómo el agua fluye hacia abajo. Ir cuesta abajo y luego sumergirse en el suelo. Pensamos que si comienzas a cavar en un lugar alto, significaría tener que cavar muy profundo antes de llegar al agua. Entonces, si eliges A o C, creemos que tu equipo dejará de cavar mucho antes de que llegue al agua. Sin agua potable, tu equipo no sobrevive. Veamos los otros lugares. Después de pensar en la tierra, descubriste las plantas que crecen en diferentes



When you turn on the faucet, where does the water come from?

lugares. Como estamos buscando un lugar con mucha agua, decidimos tachar cualquier planta que esté adaptada para sobrevivir con muy poca agua. Los pinos de las cerdas y los árboles de Joshua no necesitan mucha agua. Y crecen en lugares que ya hemos tachado. Los cactus no necesitan mucha agua, por lo que tachamos el punto G. Las flores silvestres no necesitan agua durante todo el año, crecen y mueren. Pero queremos agua todo el tiempo, así que tachamos F también. Entonces, si eliges F o G, tu ciudad será un lugar con mucha sed. Si haces tu ciudad allí, no sobrevivirás. Eso nos deja con B, donde crece la alga marina, D, donde crece la madera de grasa, E, donde crecen los sauces, y H donde crecen las palmas. Finalmente, observamos el suelo en cada lugar y eso nos ayudó a reducir aún más nuestras opciones. En el lugar B, el suelo estaba lleno de sal y sabemos que las personas no pueden beber agua salada y sobrevivir. Entonces ese lugar está descartado. En el lugar D, el suelo es salado y lleno de veneno, eso no es bueno. Entonces, si eliges cualquiera de esos, tu ciudad se convirtió en un pueblo fantasma, lástima. E y H con sauces, grava, palmeras y arena, nos parecieron buenas. Y decidí cavar por las palmeras donde encontré agua fresca y buena. Mi ciudad se llamó Villadoug. ¿Lo entiendes, Villa-Doug? Bien, ese chiste no estuvo tan bueno. Tiene agua todo el año. Mi amiga Amy decidió cavar cerca de los sauces que tienen agua cerca de la superficie. Llamó a su pueblo Villa Sauces. El pozo nunca se seca y la ciudad prospera. ¿Dónde decidiste cavar?

VIDEO DE CONCLUSIÓN 2

Todo lo que hiciste hoy fue una actividad imaginaria, pero también es un modelo de lo que ha sucedido realmente en la historia. En la mayor parte de la historia, acceder a agua dulce ha sido tanto problema que ha determinado dónde podíamos vivir y construir ciudades. Justo como la ciudad ficticia de Pueblo del Río, construida sobre un río, todas las ciudades antiguas



When you turn on the faucet, where does the water come from?

del mundo comenzaron cerca de una fuente de agua dulce accesible. La ciudad babilónica de Uruk estaba en las orillas del río Éufrates. Alejandría, en Egipto, estaba sobre el río Nilo. Tenochtitlán, la antigua ciudad Azteca, estaba en el lago Texcoco, en México. Londres, en Inglaterra está en las orillas del río Támesis. Si no estabas a una distancia que pudiera recorrerse a pie hasta una fuente de agua dulce, en la mayoría de la historia, no podía vivir allí. Mencioné en un Misterio anterior que las ciudades modernas de Chicago o Cleveland, en Estados Unidos, están cerca de unos lagos gigantes, los Grandes Lagos. Así que no tienen problema para acceder a agua dulce. Sin embargo, hoy la gente puede vivir en cualquier lugar, no solo cerca de lagos y ríos. De hecho, mucha gente en el mundo no vive a poca distancia de una fuente accesible de agua dulce. Entonces, ¿de dónde consiguen agua? Del agua que está en el suelo, de los acuíferos. En un Misterio anterior, vimos cuán poca del agua de la Tierra es agua dulce. Sin embargo, cuando incluimos el agua encontrada en los acuíferos, las cosas no parecen tan malas. Mucha gente puede obtener agua dulce de acuíferos, agua bajo la tierra. También pueden construir pozos para sacar el agua, ya sea con una cuerda o con una bomba. Aquí ves que estoy usando una cuerda. Este pozo se encuentra en el desierto y aún así tiene agua dulce allí abajo, agua que puede usarse para beber o para cultivar. Mira esto, es increíble. Los acuíferos son importantes para mucha gente. El agua que salía de los grifos en mi casa, cuando era niño, era agua de pozo. Venía del acuífero debajo de donde vivía. Los grifos en tu casa tal vez tengan agua que viene de un acuífero también. Intenta averiguarlo. Pregunta o busca en internet. La gente obtiene agua dulce de lagos, ríos y acuíferos. Aún así, ¿un acuífero puede quedarse sin agua? Digo, en algún momento vamos a usar toda el agua del acuífero, ¿no? Esa pregunta la consideraremos en un Misterio futuro. ¡Diviértete y mantén la curiosidad!