mystery science

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, cuando llegué a casa de la escuela, mi mamá y papá nos dieron una gran noticia a mí y a mis hermanas. Nos dijeron, "Vamos a mudarnos. No fuera de la ciudad, sino a un lugar que está cerca. Será nuestra nueva casa". Sabía exactamente lo que tenían en mente. Verás, toda mi vida, mi papá nos había contado que su sueño era tener un jardín con un estanque en él. Puede parecerte un sueño extraño, pero lo que tienes que saber de mi papá es que ama cultivar flores y árboles. Le encanta el paisajismo. Y para él, un estanque era una característica de los jardínes más hermosos. Quería cultivar nenúfares y tener flores alrededor de las orillas. Y a lo mejor también una fuente en medio del estanque. Estaba muy emocionado. Yo también estaba emocionado. No me gustaba tanto la jardinería como a él, porque para mí era una tarea doméstica. Pero lo que más me entusiasmaba eran todos los animales que iba a poder atrapar cerca de ese estanque.

Mis primos viven cerca de un estanque, y siempre me acuerdo de la vez que mi primo Mikey me llevó a pasear en un bote de remos cuando era pequeño. En ese estanque, pude atrapar una tortuga. Se me hizo genial. Tal vez ahora podría atrapar tortugas y ranas en mi propio estanque. Así que les dije a mis padres, "¡Qué emocionante! Va a ser estupendo. ¿Dónde está

el estanque? ¿Podemos ir a verlo ahora?" Nos subimos al automóvil y condujimos hasta 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, todavía no hay un estanque, pero haremos uno". ¿Hacer un estanque? Quedé sorprendido. No sabía que eso fuera posible. ¿Tendríamos que cavar un hoyo y llenarlo de agua? Nos tardaríamos mucho. Pero mi papá me contó que, por suerte, conocía a alguien que tenía una excavadora y que vendría a cavar el hoyo. Entonces le pregunté, "¿De dónde sacarás el agua? Tampoco tenemos una manguera o un grifo aquí." Yo sabía que así era como la gente llenaba las piscinas. Mi papá se rió un poco. "Ah, no sabes cómo funciona todo esto, ¿verdad? Está bien, yo tampoco lo sabía," me dijo. De hecho, yo no sabía. Le pregunté, "¿Tendremos que esperar a que llueva para llenarlo?". Mi papá negó con la cabeza. No íbamos a hacer eso. "Si no vas a llenarlo con una manguera y no esperaremos a que llueva, entonces ¿cómo habrá agua en este estanque? ¿De dónde vendrá el agua?" Mi papá sacó una pala del baúl del automóvil. "Mira esto", me dijo. Y comenzó a cavar un hoyo pequeño. Cuando cavó un poco, me dijo, "Fíjate ahí. ¿Qué ves?" Para mi sorpresa, había agua. ¿Cómo es posible? ¿Qué opinas? ¿Cómo pudo mi papá encontrar agua al cavar un hoyo?

VIDEO DE EXPLORACIÓN 2

¿Por qué había agua en el hoyo que mi papá cavó? Resulta que esto sucede en muchos lugares, no solo en donde nosotros estábamos cavando. Si estás cavando un hoyo, en algún momento vas a notar que el hoyo comienza a humedecerse. Empieza a llenarse de agua. Pero, no siempre vas a encontrar agua de inmediato. A veces, se tiene que cavar bien profundo tal como lo está haciendo este hombre. Incluso, es posible que tú mismo hayas visto esto antes. Si has tenido la oportunidad de cavar en la arena, como en la playa, por ejemplo, cuando vas 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 en la arena y el hoyo se llenó de agua. Pero sin importar que el hoyo esté en la arena o tierra, ¿de dónde viene el agua? ¿Cómo llegó bajo la tierra? Como lo habrás pensado, tiene algo que ver con la lluvia. Quizá ya sepas, sobre todo si hiciste la unidad anterior sobre El Trabajo Del Agua, cuando llueve sobre las colinas o las montañas, el 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, aparentemente no lo hace. 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 lugar 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. Imagínate que este soy yo parado en el suelo. Todo lo que puedo ver y tocar es tierra seca. Aquí no hay agua. Ahora 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. Se me olvida que está ahí. Pero ahora supongamos que empiezo a cavar un hoyo en el suelo. Si hago un hoyo profundo en el suelo, quizás descubriré que a cierto nivel en la tierra... ¡mira eso! Aquí hay agua. He dejado 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 cómo se ve 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; le dicen un **acuífero**, que viene de “aqua”, 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 me dijo que es como si fuera un lago subterráneo. Esa comparación puede ser útil, siempre y cuando tengas claro que no se trata de una cueva llena de agua. No se puede nadar en un acuífero. Es agua acumulada en los pequeños espacios que hay entre las rocas. A lo mejor estás pensando que el agua de lluvia continuaría filtrándose hacia abajo y llegaría 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. Y como el agua es un líquido que se filtra entre los poros de las rocas, date cuenta que el agua subterránea forma una línea recta. De hecho, no importa cómo se vea el paisaje que está arriba. Aun cuando hay 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 los 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 los acuíferos y de

agua subterránea, es mucho más importante por otras razones. Piénsalo. ¿Por qué podría ser importante descubrir un acuífero en el suelo? Piensa en la lección anterior.

PRESENTACIÓN DE LA ACTIVIDAD

En la actividad de hoy vas a ser un aventurero o una aventurera. Vas a explorar una área en dónde no hay casas. Vas a empezar buscando información. Después vas a decidir cual es el mejor lugar para construir un pueblo. Ahorita 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 naturaleza alrededor. Pero la ciudad creció y ahora vive mucha gente ahí. Todos se mudaron a ese pueblo para vivir cerca del río y poder obtener agua dulce para beber y para regar sus cultivos. Pero ahora hay demasiadas granjas y mucha gente. Quieres mudarte a donde haya más espacio.

Entonces tú y algunos amigos decidieron marcharse. Van a cruzar las montañas al este de Pueblo del Río para encontrar un lugar donde puedan construir otro pueblo. Te han contado que no hay ríos ni lagos en la tierra al otro lado de las montañas. Tampoco llueve mucho, y cuando sí llueve, el agua se evapora o rápidamente se filtra por el suelo.

Sabes que el pueblo va a necesitar agua dulce pero no te preocupas. Tú y tus amigos y amigas se proponen cavar un pozo profundo hasta un acuífero para obtener agua subterránea. Pero... ¿Cómo sabrán donde deben de cavar para 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 muchísimo 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 así que no puedes ver que hay debajo del suelo. ¿Cómo sabrás dónde cavar el pozo? Debes pensar como científico o una científica. Tienes que buscar pistas que te indiquen

donde puede haber agua subterránea. El pensar como un científico o científica significa que debes juntar información antes de tomar una decisión. Afortunadamente, un cartógrafo acaba de viajar por el terreno en el que quieres construir el pueblo. Vas a usar su mapa para decidir dónde debes cavar el pozo. Primero harás una suposición usando el mapa, y después, obtendrás información de otras personas en Pueblo del Río. Lo que te cuenten puede hacer que cambies de opinión, y eso está bien. No es ningún problema 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. Todos ustedes están cansados de vivir en el viejo Pueblo del Río, y quieren establecer su propio pueblo. La meta de tu equipo es decidir dónde cavar un pozo para el pueblo. Si estás trabajando solo, eres un equipo de una sola persona. Eres un aventurero o aventurera super valiente. Cuando hayas terminado este paso, haz clic en la flecha a la derecha.

ACTIVIDAD PASO 2

Es hora de juntar información. ¿Recuerdas al cartógrafo que mencionamos? Tu equipo va a la posada donde el cartógrafo se aloja. Pídele una copia de su mapa. Está dividido en cuatro partes. Consigue estas partes de tu maestro, maestra, o del adulto que te está guiando en esta actividad.

ACTIVIDAD PASO 3

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

ACTIVIDAD PASO 4

El cartógrafo les dice que es un terreno muy grande. Para que sea más fácil, si estás en un grupo, cada persona de tu equipo se encargará de pensar y discutir sobre una parte del mapa. Tómate 15 segundos para escoger una parte del mapa. Si tienes menos de cuatro personas en tu equipo, alguien tendrá más de una parte. Si estás trabajando sola o solo, estarás a cargo de todo el mapa. Okay, tendrás 15 segundos para escoger. ¿Listo o lista? Adelante.

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 representa un lugar que tienes que considerar y evaluar. Recibirás tres juegos de pistas que deberás tomar en cuenta. La primera pista es lo que muestra el mapa: las características de la tierra. Estás incluyen cosas como las montañas, las colinas, los valles, los cañones y las llanuras. Ya que sabes todo esto, ve al siguiente paso.

ACTIVIDAD PASO 6

Llegó el momento de usar lo que sabes sobre el agua subterránea. Fíjate en los dos lugares que tienes que considerar en tu parte del mapa. Contesta la pregunta número uno para los dos lugares. Acuérdate que tu primera pista es la geografía de la región: hay lugares altos que están en las montañas y lugares en áreas bajas. Piensa sobre qué tan lejos tendrías que cavar para obtener agua en cada lugar.

ACTIVIDAD PASO 7

Tu grupo necesita una hoja que dice "**Se Busca: Un Pozo**". Van a platicar sobre dónde podría haber agua subterránea. Si están en un grupo, uno de ustedes será **el registrador o la registradora**. Decidan quién será esa persona y obtengan la hoja de trabajo.

ACTIVIDAD PASO 8

Si están en un grupo, cada persona tomará un turno para decirle al grupo cómo contestaron la pregunta número uno para los dos lugares marcados en su mapa. Van a empezar con la persona que tenga el mapa de las Montañas Misteriosas. ¿Cómo contestaste la pregunta número uno? Explica por qué piensas eso. Registrador o registradora: tu trabajo en la hoja de **Se Busca: Un Pozo** será marcar con una X todos los lugares donde el grupo está de acuerdo de que el agua está demasiado lejos de la superficie y no podrán llegar a ella. Hagan ésto ahora con el mapa de las Montañas Misteriosas.

ACTIVIDAD PASO 9

Ahora es el turno de la persona con el mapa de las Colinas Sedientas. ¿Cómo contestaste la pregunta número uno? Explica por qué piensas eso. Registrador o registradora: tacha todos los lugares donde el grupo está de acuerdo de que el agua está demasiado lejos de la superficie.

ACTIVIDAD PASO 10

Hemos analizado cuatro lugares y nos quedan otros cuatro. Ahora es el turno de la persona con el mapa de las Llanuras Polvorientas. ¿Cómo contestaste la pregunta número uno? Explica por qué piensas eso. Registrador o registradora: tacha todos los lugares donde el grupo está de acuerdo de que el agua está demasiado lejos de la superficie.

ACTIVIDAD PASO 11

Llegó la hora de platicar sobre los últimos dos lugares. Ahora es el turno de la persona con el mapa del Cañón Arenoso. ¿Cómo contestaste la pregunta número uno? Explica por qué piensas eso. Registrador o registradora: tacha todos los lugares donde el grupo está de acuerdo de que el agua está demasiado lejos de la superficie.

El observar el terreno te da una idea sobre dónde no querrán cavar en busca de agua. Cuando hayan terminado este paso, será hora de un nuevo tipo de pista, que obtendrán en la siguiente página.

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 terreno que se encuentra más allá de las montañas. Ella les 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 las lluvias estacionales. La naturalista les cuenta 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. Contesta la pregunta número dos para los dos lugares en tu mapa.

ACTIVIDAD PASO 14

Van a tomar turnos para que cada persona le cuente al grupo sobre su respuesta a la pregunta dos. Registrador o registradora: Tacha cualquier lugar que todos estén de acuerdo que no será bueno para un pozo.

ACTIVIDAD PASO 15

La naturalista se despide de ustedes. Ya casi saben en donde deberán cavar el pozo, pero aún les queda una pista. Tu equipo entra a la ferretería, y ahí encuentran a dos mineros que acaban de regresar de un viaje a la tierra más allá de las montañas y están comprando suministros. Ven tu mapa y te preguntan a dónde vas. Tú le explicas y un minero te dice, "Para saber dónde

cavar, hay que conocer la tierra.” Los mineros te cuentan sobre las piedras y la tierra en cada lugar que está marcado en tu mapa. Obtén una copia de esa lista.

ACTIVIDAD PASO 16

Observa las piedras y la tierra en tu parte del mapa. Contesta la pregunta número tres para los dos lugares en tu mapa.

ACTIVIDAD PASO 17

Van a tomar turnos para que cada persona le cuente al grupo sobre su respuesta a la pregunta tres. Registrador o registradora: Tacha cualquier lugar que todos estén de acuerdo que no será bueno para un pozo.

ACTIVIDAD PASO 18

Llegó la hora de ver que sucedió. ¿Encontraste el lugar perfecto para un pozo, o tu pueblo será el más sediento del oeste? Así que conversemos. ¿En dónde cavarían un pozo? Fíjense en toda la información que recolectaron y en todos los lugares que tacharon. Escojan un lugar, escriban sus razones, y pónganle un nombre a su pueblo. Haganlo con cuidado ya que esta es su única oportunidad. 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. Establecer un nuevo pueblo es emocionante y aterrador. ¿Ya escogiste un buen lugar? ¿Tu

pozo estará seco? Si le pusiste atención a la información debes de poder encontrar un acuífero cerca de la superficie. Mira el siguiente video para averiguar si tomaste la decisión correcta.

VIDEO DE CONCLUSIÓN 1

¿Dónde decidiste construir un pueblo? Cuando el equipo de Mystery Science analizó dónde cavar un pozo, utilizamos un proceso de eliminación. Eso significa que comenzamos tachando lugares que pensamos que no funcionarían. Primero, observamos el terreno en el mapa. Algunos lugares, como el A y el C, estaban **en lo alto** de una montaña o una colina. Nos pusimos a pensar en cómo el agua fluye cuesta abajo y luego se filtra en el suelo. Concluimos que cavar en un lugar alto, significaría tener que cavar muy profundo antes de llegar al agua. Entonces, si escogiste la A o la C, creemos que tu equipo se dará por vencido antes de llegar al agua. Sin agua potable, tu equipo no sobrevivirá.

Veamos los otros lugares. Después de observar el terreno, aprendiste que plantas crecían en cada lugar. Como estamos buscando un lugar con mucha agua, decidimos tachar cualquier planta que esté adaptada para sobrevivir con muy poca agua. Los pinos de cerdas y los árboles de Josué no necesitan mucha agua y crecen en los lugares que ya marcamos con una X. Los cactus no necesitan mucha agua, por lo que tachamos el lugar G. Las flores silvestres no necesitan agua durante todo el año, crecen y mueren. Pero nosotros queremos que haya agua todo el año, así que tachamos el lugar F también. Entonces, si escogiste el F o el G, tu pueblo tendrá mucha sed. Si pones tu pueblo ahí, no sobrevivirás.

Eso nos deja con el lugar B, donde crece el **espárrago de mar**, el D, donde crece el “palo de grasa”, E, donde crecen los sauces, y H donde crecen las palmeras. 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 escogiste cualquiera de esos dos, tu ciudad se convirtió en un pueblo fantasma. Qué lástima.

Los lugares E y H con sauces, grava, palmeras y arena, nos parecieron buenos. Yo decidí cavar por las palmeras donde encontré agua dulce. Decidí llamar a mi pueblo Ciu-Doug porque es mi Ciu-dad. Jaja. Lo importante es que 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 Ciudad de los Sauces. El pozo nunca se seca y la ciudad prospera. ¿Dónde decidiste cavar tu?

VIDEO DE CONCLUSIÓN 2

Todo lo que hiciste hoy fue una actividad imaginaria, pero también es un modelo de lo que ha sucedido a lo largo de la historia. Desde que han existido los humanos, tener acceso a agua dulce ha sido un problema tan importante que ha determinado dónde podemos vivir y construir ciudades. Justo como la ciudad ficticia de Pueblo del Río, construida al lado de un río, todas las ciudades antiguas 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 las personas no estaban a una distancia corta de una fuente de agua dulce, no podían vivir en ese lugar.

En una lección anterior, mencioné que las ciudades modernas de Chicago y 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 cerca de una fuente accesible de agua dulce. Entonces, ¿de dónde consiguen agua? Del agua que está en el suelo,

de los acuíferos. En una lección 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 los acuíferos, agua que está bajo la tierra. También pueden construir pozos para sacar el agua, ya sea con una cuerda o con una bomba. Aquí ves que están usando una cuerda. Este pozo se encuentra en el desierto y aún así tienen agua dulce ahí abajo-- agua que pueden usar para beber o para cultivar plantas. 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 un 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. Pregúntale a alguien o búscalo por internet. La gente obtiene agua dulce de lagos, ríos y acuíferos. Aún así, ¿un acuífero puede quedarse sin agua? Me imagino que sería posible usar toda el agua del acuífero, ¿no? Esa pregunta la consideraremos en otra lección. ¡Diviértete y nunca pierdas la curiosidad!