



## **Unidad I: Los enemigos del ambiente**

### **Lección 7: La contaminación del agua**

#### **Objetivos**

Al finalizar la lección los superhéroes podrán:

- Definir qué es un acuífero
- Mencionar los principales contaminantes de los acuíferos
- Recomendar algunas prácticas para evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas

#### **¿Qué son acuíferos?**

La zona de mayor precipitación pluvial en Puerto Rico está localizada en el noreste. Una porción del agua de lluvia fluye como escorrentía sobre la superficie del terreno llegando a quebradas, ríos, lagos, lagunas y finalmente al mar. Otra se infiltra hacia las capas inferiores del suelo y se deposita como agua subterránea y en acuíferos. Los acuíferos, hechos de rocas, piedra caliza y otros materiales, tardan miles de años en formarse. Existen muchos en la Isla siendo los más importantes los del norte y los del sur.

Cuando el agua penetra desde la superficie hacia capas profundas del terreno, tanto el suelo como las rocas que ésta atraviesa filtran y atrapan el sedimento que ésta trae. De esta manera la naturaleza hace que el agua de los acuíferos sea apta para el consumo humano, para las industrias y la agricultura. En Puerto Rico cerca de un millón de personas usan el agua de este importante recurso natural para satisfacer sus necesidades básicas. El agua de los acuíferos es extraída hacia la superficie a través de pozos profundos con la utilización de motores y bombas.

#### **Principales contaminantes de los acuíferos**

Los ingresos económicos de los habitantes de Puerto Rico dependen de la industria, el comercio y la agricultura. Éstas son las palabras claves para la generación de la contaminación: mucha gente, muchas casas, mucha basura, muchas industrias y mucha agricultura.

Las personas manejan y disponen inadecuadamente sustancias contaminantes que al llegar a los suelos y cuerpos de agua pueden afectar los recursos naturales.

Varias fuentes de contaminación del agua son:

Derrames de gasolina, aceites, diesel, pinturas, detergentes y otros productos de uso en vehículos de motor, como también residuos o derrames de plaguicidas o abonos;

la descomposición de la basura y los desperdicios de las industrias que liberan sustancias tóxicas;

pozos sépticos mal manejados;

desechos o desperdicios fecales de animales; y

extracción excesiva de agua de pozos que puede ocasionar intrusión salina.

Uno de los recursos naturales más susceptibles a la contaminación es el agua. Una porción del líquido que llega a las casas a través del sistema de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados es usada para beber, lavar, descargar el inodoro, bañarse, cocinar, regar las plantas, limpiar la casa, etc. Las aguas usadas son depositadas en pozos sépticos o en sistemas de alcantarillado. El 50% de la población puertorriqueña ha establecido pozos sépticos para disponer del líquido residual.

Se estima que en cada hogar puertorriqueño hay entre 3 a 10 galones de sustancias que son peligrosos para la salud humana y para el ambiente. Si estas sustancias son derramadas sobre el suelo, van al alcantarillado o pozo séptico por lo cual tanto las aguas superficiales como las subterráneas están en peligro de contaminarse.

En Puerto Rico hay leyes y reglamentos estatales y federales para el uso, manejo y conservación de las aguas. El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales y la Junta de Calidad Ambiental han informado que el 40% de las aguas superficiales de Puerto Rico están contaminadas. El agua contaminada puede oler mal, estar sucia o tener residuos de desperdicios, indicativo de que no debe ser utilizada para consumo humano.

Una vez dañado este preciado líquido es difícil y costoso limpiarlo. Agua consumida de mala calidad puede enfermar a las personas o hasta causarles la muerte.

Todos los ciudadanos deben ser superhéroes y evitar que los contaminantes lleguen a los ríos, quebradas, manantiales o al suelo. La calidad de las aguas de Puerto Rico debe ser conservada para el uso presente y futuro de los habitantes de la Isla.

### **Recomendaciones para evitar la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas**

Primeramente hay que identificar en las residencias aquellas sustancias que pueden ser peligrosas y saber si realmente es necesario tenerlas. Además, se debe:

Reducir la cantidad de éstas;

comprar productos apropiados para su uso;

no comprar en exceso;

leer las instrucciones de la etiqueta y seguir las recomendaciones del fabricante del producto; y

seleccionar los productos menos dañinos para el ambiente. (Ejemplo: para realizar la limpieza de la casa se puede utilizar vinagre y bicarbonato de soda).

### **Actividad 1: ¿Hasta dónde se cuele el agua?**

#### **Propósito**

Hacer un modelo de un acuífero

#### **Materiales**

Dos envases de refresco de dos litros

*Foam*

Felpa verde

Tela de saco

Algodón

Casa en miniatura

Café colado

Rociador con agua

Agua

Tijeras

**Tiempo:** 20 minutos

#### **Instrucciones**

El líder dividirá los superhéroes en grupos de cuatro. Cada grupo cortará los envases de refrescos por la mitad y hará unos agujeros en el fondo de uno de éstos. Cortará el *foam*, la tela de saco y la felpa verde siguiendo la circunferencia del corte del envase. Tapaná los agujeros con el algodón y sobre éste colocará el *foam*, encima la tela de saco y finalmente la felpa verde. La casita será situada sobre ésta. Debajo del envase de refresco se ubicará otro envase con agua limpia. Los superhéroes rociarán agua sobre la felpa verde y derramarán café colado al lado de la casita.

El líder le explicará a los superhéroes que la felpa verde representa la grama; la tela de saco, el suelo; el *foam*, el subsuelo; la casita, una comunidad en la zona rural de la Isla;

el agua clara del segundo envase, un acuífero; el café colado, las aguas usadas de un pozo séptico y el agua rociada, la lluvia. Discutirán las observaciones.

### **Preguntas guías**

¿Qué sucedió con el “contaminante” cuando fue derramado sobre la superficie?

¿Qué sucedió con el “agua de lluvia”?

En Puerto Rico hay aproximadamente 1,450 gasolineras. Si se derrama el líquido de los tanques soterrados, ¿estarán en peligro las aguas subterráneas?

¿Será fácil eliminar la contaminación de un acuífero una vez lleguen sustancias tóxicas a éste?

¿Cómo puede reducirse o evitarse la contaminación de este cuerpo de agua?

### **Actividad 2: ¿Qué será de mí?**

#### **Propósito**

Identificar algunas fuentes de contaminación de las aguas de Puerto Rico

#### **Materiales**

Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “¿Qué será de mí?”

Lápiz

Crayolas o marcadores de colores

**Tiempo:** 15 minutos

#### **Instrucciones**

En la Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “¿Qué será de mí?” los superhéroes identificarán y circularán las fuentes de contaminación de las aguas en Puerto Rico. Una vez terminen, pintarán la hoja.

### **Actividad 3: Una excursión refrescante**

#### **Propósito**

Observar la calidad de las aguas de ríos, quebradas o cuerpos de agua en Puerto Rico

**Tiempo:** 4 horas

#### **Instrucciones**

Los superhéroes visitarán un río, quebrada o cuerpo de agua en su comunidad. Observarán contaminantes flotando en la superficie del agua, desperdicios dentro y/o

en áreas adyacentes y la vegetación acuática. Discutirán las fuentes de la contaminación y los efectos a la calidad del agua.

#### **Actividad 4: Algo está escondido**

##### **Propósito**

Reconocer la vegetación acuática indicativa de la contaminación de las aguas en Puerto Rico

##### **Materiales**

Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Algo está escondido”  
Lápiz

**Tiempo:** 20 minutos

##### **Instrucciones**

En la Hoja de trabajo del superhéroe 4-H “Algo está escondido” los superhéroes observarán las plantas indicadoras de la contaminación de las aguas en Puerto Rico. Pintarán de colores las plantas que se asemejen a las observadas en el cuerpo de agua visitado.

##### **Recursos utilizados**

Anónimo. Aguas subterráneas en Puerto Rico.  
<http://www.caribbeaquasystems.com/subterranneas.htm>

Anónimo. Ayúdale al agua, guía de acción programa juvenil para el medio ambiente.  
*U.S.D.A. Cooperative State Research Education and Extension Service.*

Anónimo. Contaminación del agua. <http://www.sagan-gea.org/AGUA/paginas/17agua>

Anónimo. 1992. Guía curricular en educación ambiental para maestros/as de ciencias de séptimo. Universidad Metropolitana. Instituto de Educación Ambiental.

Anónimo. Las aguas de El Yunque y de Puerto Rico...Tenemos que cuidarlas y protegerlas. *International Institute of Tropical Forestry. Caribbean National Forest. Headquarters.*

Anónimo. 1996. Las aguas subterráneas en Puerto Rico. Colegio de Agrónomos de Puerto Rico. Año 2-1.

Anónimo. 1990. *Polluted. United States Environmental Protection Agency. Office of Water.*

Anónimo. 1989. *Septic systems. Delaware Department of Natural Resources and Environmental Control. Clean Water Series.*

Bauder, James W. *What is water quality? A resource guide for 4-H leaders and teachers. Montana State University.*

Del Valle Reyes, Doris. 1993. Su salud y la contaminación de las aguas, ¿Qué podemos hacer? Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Colegio de Ciencias Agrícolas. Servicio de Extensión Agrícola.

Feliciano, Mildred. 1991. El agua. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Colegio de Ciencias Agrícolas. Servicio de Extensión Agrícola.

Harback, Tess, Kathi DiPeri, Judy A. Nauhauser. 1994. *From ridges to rivers: watershed explorations ages 8-11. University of California. SLO Scientist Version.*

López, Héctor O. Cuando usted aplica plaguicidas cómo prevenir la contaminación de los cuerpos de agua. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Colegio de Ciencias Agrícolas. Servicio de Extensión Agrícola.

Morales, Félix, Flor del Valle, Madeline Sepúlveda, Félix Colón, Carlos Trabal, Cecilia Rivera, Ruth H. Calderón y Miriam Ruiz. 1995. Módulo sobre las consideraciones ambientales en el uso de plaguicidas. Estado Libre Asociado de Puerto Rico. Junta de Calidad Ambiental.

Negrón Ríos, Glorisel. 2006. El problema de los pozos sépticos residuales en Puerto Rico. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Servicio de Extensión Agrícola.

Pérez Alegría, Luis R. 1992. En el lugar de consumo, calidad del agua y los filtros de purificación. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Colegio de Ciencias Agrícolas. Servicio de Extensión Agrícola.

Pérez, José J. 10 de marzo de 2002. La contaminación del agua. En peligro los acuíferos de la Isla. El Nuevo Día. Págs. 4 y 5.

Quiñónez, Ferdinand y José Alicea Ortiz. Agua subterránea en Puerto Rico. *Department of the Interior. U. S. Geological Survey.*

Toledo Toledo, Sarah. 1991. Evite la contaminación del agua desde su hogar. Universidad de Puerto Rico. Recinto Universitario de Mayagüez. Colegio de Ciencias Agrícolas. Servicio de Extensión Agrícola.

## **Glosario**

**Acuífero** - sistema geológico subterráneo que contiene agua.

**Infiltrar** - introducir lentamente un líquido a través de los poros de un sólido.

**Intrusión** - acción de introducirse sin derecho en una cosa.

**Percola** - que pasa a través.

**Pozo séptico** - pozo que se hace junto a las casas para recibir las aguas usadas.

**Salina** - establecimiento que se beneficia del agua del mar.

**Soterrado** - que está metido debajo de la tierra.