

**Autora:** Lourdes E. Rivera

**Materia:** Ciencia

**Nivel:** K-3

**Concepto principal:** Contaminación del suelo

**Conceptos secundarios:** tipos de suelo, permeabilidad, deforestación, erosión, materia viva y materia no viva

**Conocimiento previo:** propiedades físicas, reglas de seguridad, manejo adecuado de los instrumentos de laboratorio.

### **Objetivos específicos de aprendizaje**

#### **Objetivos conceptuales**

- Determinar los efectos de la contaminación el suelo.
- Determinar los efectos de la deforestación en la pérdida de suelo o erosión.
- Identificar los diferentes tipos de suelo.
- Comparar los diferentes tipos de suelo entre sí.

#### **Objetivos procedimentales**

- Determinar la permeabilidad en los diferentes tipos de suelo.
- Determinar la erosión en los diferentes tipos de suelo.
- Utilizar instrumentos de medida como el reloj (cronómetro), la lupa, la probeta, entre otros, para obtener información y datos confiables

#### **Objetivos actitudinales:**

- Concienciar acerca de la importancia de la conservación de los suelos.
- Señalar la importancia del suelo para la vida diaria.
- Reconocer que los procesos de la investigación científica ayudan a mejorar la calidad de vida de los seres vivos y su ambiente.

### **Estándares, expectativas y especificidades**

#### ***Naturaleza de la ciencia, tecnología y sociedad:***

NC.K.1 Realiza experimentos sencillos (individual o grupalmente) utilizando la Metodología científica.

NC.K.1.1 Reconoce que los sentidos ayudan a clasificar la materia.

NC.K.1.2 Utiliza instrumentos tales como lupa y la regla para recopilar información y datos.

NC.K.1.4 Desarrolla el pensamiento científico al aplicar los procesos de ciencia (observación, medición, predicción, clasificación y experimentación).

NC.K.1.5 Aplica las matemáticas como lenguaje en la investigación (ej. uso de la medición (regla, reloj), operaciones tales como conteo, sumar y restar.

NC.K.1.6 Reconoce la importancia de las reglas de seguridad al trabajar con la metodología científica.

NC.K.2 Reconoce cómo la tecnología beneficia al ser humano.

NC.K.2.1 Reconoce que existen instrumentos que se utilizan para estudiar los sentidos, tales como: lupa, regla, reloj y otros.

NC.1.1 Utiliza la metodología científica para solucionar problemas (individual o grupalmente).



## CENTROS DE EXCELENCIA EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS

(AIACiMa<sup>2</sup>- FASE IV)

- NC.1.1.1 Identifica cómo los sentidos ayudan a clasificar la materia para recopilar información y datos.
- NC.1.1.2 Utiliza instrumentos tales como lupa, termómetros y relojes para recopilar información y datos.
- NC.1.1.3 Aplica los procesos básicos (observación, medición, predicción, clasificación y experimentación) y las destrezas de ciencia.
- NC.1.1.4 Aplica las matemáticas como lenguaje en la investigación (uso de la regla, reloj, operaciones matemáticas como suma y resta, y otros).
- NC.1.1.6 Utiliza las reglas de seguridad al trabajar con la metodología científica.
- NC.2.1 Describe los objetos utilizando los sentidos e instrumentos.
  - NC.2.1.1 Utiliza correctamente medidas e instrumentos para describir los objetos tales como: lupa, regla, termómetro, reloj y otros.
  - NC.2.1.2 Utiliza los sentidos adecuadamente para obtener información de los objetos y del mundo que le rodea.
- NC.2.2 Utiliza la metodología científica para desarrollar el conocimiento científico y solucionar problemas.
  - NC.2.2.1 Aplica los procesos (observar, medir, comparar y contrastar, clasificar, recopilar datos, experimentar) y las destrezas de pensamiento científico en diversas situaciones.
  - NC.2.2.3 Reconoce que las observaciones cualitativas como masa, el peso, el volumen, se expresan en cantidades y las observaciones cualitativas representan cualidades de la materia como el olor, color, sabor entre otros.
  - NC.2.2.4 Practica correctamente las reglas de seguridad de la clase y en el laboratorio de ciencia.
- NC.3.1 Utiliza la metodología científica para realizar investigaciones simples para la solución de problemas.
  - NC.3.1.3 Utiliza instrumentos tales como lupa, termómetro, reglas y relojes para recopilar datos y obtener información.
- NC.3.2 Aplica los procesos (observar, comparar y contrastar, predecir y medir) al proceso de investigación.
  - NC.3.2.1 Reconoce la importancia de las reglas de seguridad en la investigación científica.
  - NC.3.2.2 Aplica el proceso de observación para describir objetos en forma cualitativa y cuantitativa.
  - NC.3.2.3 Utiliza instrumentos de medición como balanza, reglas, termómetros, probetas y otros.
  - NC.3.2.4 Realiza inferencias a partir de observaciones.
  - NC.3.2.5 Predice eventos a partir de datos.
  - NC.3.2.6 Aplica los procesos de la ciencia al realizar investigaciones científicas sencillas.
- NC.3.3 Establece la relación entre las ciencias, las matemáticas y la tecnología en la actividad humana.
  - NC.3.3.7 Muestra respeto y aprecio por la diversidad, el trabajo y la actividad científica.

### **La estructura y los niveles de organización de la materia:**

EM.K.2 Reconoce que las propiedades físicas (color, tamaño, forma, peso, textura etc.) son características que nos permiten describir a los objetos.

EM.K.2.3 Identifica las características del suelo, del agua y del aire.





EM.1.2 Establece que las propiedades físicas son características que nos permiten describir a los objetos.

EM.1.2.1 Clasifica la materia de acuerdo a sus propiedades físicas (color, textura, dureza, forma, tamaño, flexibilidad, etc).

EM.1.2.2 Utiliza diversos instrumentos para medir las propiedades de la materia como masa, volumen, longitud y temperatura tales como balanzas, reglas, termómetros, etc.

EM.3.1 Establece que los seres vivos y todo lo que nos rodea es materia.

EM.3.1.3 Comunica en forma oral y escrita las observaciones cualitativas (color, olor, sabor, etc.) y cuantitativas (masa, peso, temperatura, volumen, etc.) sobre algunas de las características de la materia (color, forma, textura, tamaño, longitud y peso).

EM.3.1.4 Explica que el planeta Tierra se compone de materiales sólidos (rocas y suelos), líquidos (cuerpos de agua) y gases (oxígeno y aire).

EM.3.1.5 Identifica algunos de los componentes del suelo (pedazos de roca triturada, restos de plantas y animales).

### **Las Interacciones:**

I.1.1 Reconoce que la materia cambia a través del tiempo por la interacción con su ambiente.

I.1.1.1 Describe la relación de los recursos naturales y los seres vivos.

I.1.1.2 Reconoce la importancia del Sol para los seres vivos.

I.1.2.5 Clasifica los materiales que son atraídos por un imán, como por ejemplo algunos metales y los que no son atraídos por éste: madera y plástico.

I.2.4 Explica cómo interactúan las diferentes tipos de comunidades (urbanas, montañosas, rurales, costeras) y las clases de relieve (llanos, montañas, mogotes).

I.2.4.1 Menciona los efectos de la actividad humana en los recursos naturales.

### **La conservación y el cambio:**

C.K.3 Describe las diversas actividades que realiza el ser humano y tienen un efecto en el medio ambiente.

C.K.3.1 Reconoce las diversas manifestaciones de la contaminación.

C.1.3 Describe las diversas actividades que realiza el ser humano y tienen un efecto en el medio ambiente.

C.1.3.1 Reconoce las diversas manifestaciones de la contaminación.

C.1.3.2 Explica el efecto de la contaminación en los recursos naturales.

C.2.3 Reconoce que los organismos vivos producen cambios en el ambiente.

C.2.3.3 Explica la importancia de conservar los recursos naturales.

## **TRASFONDO**

El suelo es el recurso natural terrestre más importante. Además, es la primera capa del terreno donde habitan las plantas, los animales, los hongos y las bacterias. Muchas de las actividades que realizamos y de los recursos que utilizamos dependen directa o indirectamente del suelo. El suelo surge por la descomposición de las rocas, por los cambios bruscos de temperatura y por la acción del agua, del viento y de los seres vivos. En éste se lleva a cabo la descomposición de los materiales orgánicos y en él encontramos pequeñas rocas que son producto de la descomposición de rocas más grandes (meteorización) que se encuentran en el terreno. Los hongos y las bacterias que se encuentran en el mismo descomponen los materiales orgánicos muertos, tales como: animales y plantas. La materia no viva que surge por la descomposición de los organismos genera, a través de los ciclos biogeoquímicos, los



nutrientes necesarios para las plantas. Las plantas incorporan los nutrientes y cuando los animales se las consumen, obtienen los nutrientes por medio de las redes alimentarias.

La vida en la Tierra depende del suelo. Cuando se pierde este recurso por deforestación o por construcciones, da como resultado la desertificación (uso inadecuado del suelo). En la mayoría de los casos la deforestación es irreversible. Si no hay suelo, no se puede llevar a cabo la agricultura. Si la deforestación ocurre en terrenos cercanos a nuestros ríos y represas, disminuye su capacidad de almacenar agua y eventualmente el proceso se torna inservible. Asimismo, a través del suelo se percola el agua que surge de la lluvia. La misma se almacena subterráneamente, sirviendo de reserva para uso de las plantas, animales y la humanidad.

### Tipos de suelo

El suelo es una compleja mezcla de material rocoso fresco y erosionado, de minerales disueltos y re depositados. Los componentes del suelo son mezclados por la construcción de madrigueras de los animales, la presión de las raíces de las plantas y el movimiento del agua subterránea. El tipo de suelo, su composición química y la naturaleza de su origen orgánico son importantes para la agricultura y, por lo tanto, para nuestras vidas. Existen muchos tipos de suelos, dependiendo de la textura que posean. La textura se define como el porcentaje de arena, limo y arcilla que contiene el suelo y ésta determina el tipo de suelo que se formará. Los tipos de suelo se afectan por el relieve, la permeabilidad, el clima y la fertilidad. Los suelos fértiles tienen mucha materia orgánica que provienen de plantas y animales en descomposición. Los suelos no fértiles carecen de suficiente materia orgánica.

#### 1. Suelo arenoso

El suelo arenoso es ligero, filtra el agua rápidamente y tiene poca materia orgánica. Están formados principalmente por arena y no retienen agua. Además, no es apto para la agricultura.



#### 2. Suelo arcilloso

El suelo arcilloso es un terreno pesado que no filtra casi el agua. Se caracteriza por ser pegajoso, posee plasticidad, se encuentra húmedo, posee muchos nutrientes y materia orgánica. Están formados principalmente por la arcilla. La arcilla contiene granos muy finos de color amarillento. Además, retienen el agua formando charcos. Sin embargo, si se mezclan con humus (composta) pueden ser buenos para el cultivo.





### 3. Suelo rocoso

El suelo rocoso está formado por rocas de todos los tamaños. Los mismos no retienen agua y no son aptos para el cultivo. Es un suelo estéril, pedregoso y filtra el agua con rapidez. La materia orgánica que contiene se descompone muy rápido.



### 4. Suelo calizo

El suelo calizo tiene abundancia de sales calcáreas. Este tipo de suelo es de color blanco, son secos y áridos. Por lo tanto, no se considera apto para la agricultura.

### Propiedades físicas del suelo

Como se ha explicado, el suelo es una mezcla de materiales sólidos, líquidos (agua) y gaseosos (aire). La adecuada relación entre estos componentes determina la capacidad de hacer crecer las plantas y la disponibilidad de suficientes nutrientes para ellas. La proporción de los componentes determina una serie de propiedades que se conocen como propiedades físicas o mecánicas del suelo: textura, estructura, consistencia, densidad, temperatura, color, entre otros.

La textura del suelo está determinada por la proporción de los tamaños de las partículas que lo conforman. En un orden creciente de granulometría pueden clasificarse los tipos de suelos en: arcilla, limo, arena grava, barro o bloques. En función de cómo se encuentren mezclados los materiales de granulometrías diferentes, además de su grado de compactación, el suelo presentará características diferentes como su permeabilidad o su capacidad de retención de agua y su capacidad de usar desechos como abono para el crecimiento de las plantas.

La permeabilidad es la capacidad que tiene un material de permitirle a un flujo que lo atraviese sin alterar su estructura interna. Se afirma que un material es *permeable* si



## CENTROS DE EXCELENCIA EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS

(AIACiMa 2- FASE IV)

deja pasar a través de él una cantidad apreciable de fluido en un tiempo dado. La velocidad con la que el fluido atraviesa el material depende de tres factores básicos: (1) porosidad del material, (2) densidad del fluido y, (3) presión a la cual está sometido el fluido. Para ser permeable, un material debe ser poroso, es decir, debe contener espacios vacíos o poros que le permitan absorber fluido. A su vez, tales espacios deben estar interconectados para que el fluido disponga de caminos para pasar a través del material.

### Importancia del suelo

El suelo tiene gran importancia porque interviene en el ciclo del agua y los ciclos de los elementos. En él tienen lugar gran parte de las transformaciones de la energía y de la materia de todos los ecosistemas. Además, como su regeneración es muy lenta, el suelo debe considerarse como un recurso no renovable, cada vez más escaso, debido a que está sometido a constantes procesos de degradación y destrucción de origen natural o antropológico.

### Usos del suelo

El uso del suelo es muy variado y no todos se pueden utilizar de la misma manera. Los usos más comunes son: construcción, agricultura, ganadería y la minería. Los edificios, fábricas, escuelas, urbanizaciones, centros comerciales y las carreteras se construyen sobre el suelo. Además, para construirlos, se utilizan materiales del suelo, como las rocas y la arena. Por su parte, los agricultores cultivan el suelo y producen los alimentos que consumimos. El suelo provee a las plantas el alimento y el sustrato que necesitan para crecer y desarrollarse. Los ganaderos usan el suelo para que las vacas pasten. Luego, nosotros consumimos los productos que se obtienen del ganado, tales como: carne, leche y sus derivados. Es necesario tomar en cuenta el tipo de suelo para darle el uso apropiado. Por ejemplo, si el terreno es rico en nutrientes, debe conservarse y utilizarse para la agricultura o para los bosques, en lugar de usarlos para la construcción, ya que el suelo es fundamental en la retención del agua en el ecosistema.



### Conservación del suelo

La conservación de los suelos se logrará con la educación de las personas. Debemos tener en cuenta que un suelo se forma durante un lapso de miles y miles de años, gracias a la acción de factores, tales como el viento, la temperatura y el agua. Estos, lentamente van desmenuzando las rocas, hasta reducirlas a pequeñas partículas, que al unirse con los restos de plantas y animales conforman el suelo. Una

vez formado, el suelo es protegido y conservado por la vegetación que crece sobre su





superficie. Cuando el hombre corta los árboles y deja expuestas las partículas del suelo a la acción del sol, el viento y el agua, se produce la temida erosión. La capa vegetal es arrastrada hacia el fondo de los océanos y aquellos terrenos fértiles quedan transformados en desiertos. Para detener la destrucción de este recurso, se hace urgente iniciar la siembra (cultivo) de árboles y la defensa de los bosques nativos. La humanidad tiene el compromiso de proteger las fuentes de agua, como ríos y quebradas, conservando toda la vegetación de la cuenca. Proteger y conservar el suelo es obviamente importante para el desarrollo y mantenimiento de los ecosistemas.

### Fertilidad

El suelo es la base para el crecimiento de las plantas verdes, que producen materia orgánica por el proceso de la fotosíntesis. La materia orgánica producida sirve de alimento a las mismas plantas, a los animales y al hombre. Para que el suelo produzca plantas debe tener ciertas condiciones. Estas condiciones determinan la fertilidad que posee el suelo y dependen de varios factores, tales como: (1) disponibilidad de agua, (2) espesor del suelo útil (mucho materia orgánica), (3) cantidad de materia orgánica presente, (4) organismos vivos del suelo y, (5) capacidad de almacenar las sustancias nutritivas contenidas en el agua (fuerza de absorción).

### Glosario

1. **Observación** – es el proceso inicial y fundamental en toda investigación científica.
2. **Observaciones cualitativas** – aquellas que no pueden medirse. (cualidades).
3. **Observaciones cuantitativas** – aquellas que pueden medirse. (cantidades).
4. **Lupa** - lente de aumento, generalmente con un mango.
5. **Medición** - es el proceso que requiere el uso de instrumentos de precisión con escala y unidades establecida, con facilidad de determinar cuantitativamente la magnitud física de lo que se observa.
6. **Volumen** - la medida de cuánto espacio ocupa un objeto. La medida del tamaño de algo en el espacio tridimensional.
7. **Probeta** - cilindro de vidrio graduado, con una amplia base, que se utiliza en los laboratorios para medir volúmenes de líquidos o, simplemente, contenerlos. Suele estar calibrada en mililitros.
8. **Predicción** – decir o pronosticar qué es lo que va a ocurrir basándose en las observaciones previas.
9. **Modelo** – son representaciones para visualizar e interpretar mejor un objeto, hecho, proceso o fenómeno.
10. **Experimentación** – someter un objeto, idea o situación a estudio, bajo la influencia de ciertas variables, en condiciones controladas y conocidas por el investigador, para observar resultados que las variables producen en el objeto.
11. **Interpretación de datos** – buscar un patrón que conduzca a la formulación de inferencias, predicciones, generalizaciones o al planteamiento de nuevas hipótesis.
12. **Permeabilidad** - es la capacidad que tiene un material de permitirle a un flujo que lo atraviese sin alterar su estructura interna.
13. **Suelo arenoso** - Es ligero y filtra el agua rápidamente. Tiene baja materia orgánica por lo que no es muy fértil.
14. **Suelo arcilloso** - es un terreno pesado que no filtra casi el agua. Es pegajoso, plástico en estado húmedo y posee muchos nutrientes y materia orgánica.
15. **Suelo calizo** - tienen abundancia de sales calcáreas. Es de color blanco, son secos y áridos.



- 16. Suelo rocoso-** está formado por rocas de todos los tamaños; no retienen agua y no son aptos para el cultivo
- 17. Erosión-** desgaste del terreno causado por agua y viento.
- 18. Deforestación-** tala de árboles en un terreno.
- 19. Textura-** es la propiedad que tienen las superficies externas de los objetos, así como las sensaciones que causan, que son captadas por el sentido del tacto.
- 20. Materia orgánica-** se compone de restos de plantas y de animales.
- 21. Percolación** - es el proceso de filtración del agua a las capas profundas del terreno. Es la acción opuesta a la escorrentía, que es el proceso en que el agua discurre (corre) superficialmente sin penetrar en el interior del suelo.
- 22. Desperdicios orgánicos-** es aquel que ostenta un origen biológico, es decir, que formó parte de un ser vivo, tal es el caso de las ramas y hojas de los árboles y plantas.
- 23. Desperdicios inorgánicos-** son aquellos que presentan un origen no biológico. Proviene de la industria o cualquier proceso que no es natural.
- 24. Humus-** material compuesto por plantas descompuestas y restos de animales. Las bacterias, hongos, gusanos e insectos contribuyen a la formación del humus.
- 25. Composta-** se forma por la descomposición de productos orgánicos y ésta sirve para abonar la tierra.

## Reglas de seguridad:

Las actividades no contienen ninguna sustancia de naturaleza tóxica. No obstante, los materiales nunca se prueban. Algunos de los materiales que se incluyen en las actividades deberán ser utilizados como se especifica.

<b>Materiales por grupo</b>	
cartulinas marcadores lápices de colores rocas pequeñas papel de cera lupas láminas (anejo) pega tubos de ensayo gomas para tubos de ensayo muestras de suelo (arcilloso, arenoso, rocoso y calizo) platos plásticos	pinzas piedras pequeñas blancas agua probeta 100mL botellas plásticas vaso de análisis desperdicios sólidos (pedazos pequeños de <i>foam</i> , vidrios, metales, etc.) Tablero: ¿cuánto me conoces? dados fichas de colores por grupo set de tarjetas: ¿cuánto me conoces? Lupas

## PROCESO EDUCATIVO

### INICIO

#### Actividad de inicio

En esta actividad de inicio se exploran las concepciones previas, asociadas al concepto principal a abordar en la capacitación, que los participantes traen al salón de cómo funciona el mundo. Dichas concepciones se derivan de sus experiencias en la vida diaria, o sea, fuera del contexto escolar (conocimiento informal).







## CENTROS DE EXCELENCIA EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS

(AIACiMa<sup>2</sup>- FASE IV)

Lo que los aprendices traen en esta exploración es muy importante para poder retar las concepciones erróneas y promover el cambio en ellas durante el desarrollo de la capacitación. Además, se presenta a los grupos los temas que se estarán trabajando en las siguientes actividades, tales como: tipos de suelo, la composición del suelo y la permeabilidad, erosión, etc.

### Materiales por grupo

- 1 cartulina
- 1 caja de lápices de colores
- 1 caja de marcadores
- hoja de actividad de inicio

### Procedimiento:

1. Esta actividad se trabajará en grupos colaborativos de 4 a 5 participantes.
2. Cada grupo colaborativo dibujará un paisaje real de un lugar que haya visitado en Puerto Rico.
3. El paisaje debe incluir todos aquellos atributos o características que lo describan, sean positivas o negativas.
4. Para esto, utilizarán cartulina, lápices de colores y marcadores.
5. Una vez finalicen, cada grupo colaborativo procederá a colocarlo en la pared del salón y presentarlo al resto del grupo.
6. Durante la presentación del paisaje cada grupo colaborativo debe contestar las siguientes preguntas:
  - a. ¿Qué elementos consideraste para dibujar el mismo?
  - b. ¿Qué recursos naturales incluiste en el paisaje?
  - c. ¿Algún compañero quiere aportar otro detalle al paisaje?

El capacitador ira por cada cartulina y dependiendo del paisaje representado, se enfocará en el aspecto medular de la contaminación de los suelos.

## DESARROLLO

### Actividad #1: De paseo por nuestra isla

### Hoja de trabajo # 1

Objetivo: Identificar los aspectos relacionados con la conservación de los suelos: erosión, reforestación y contaminación.

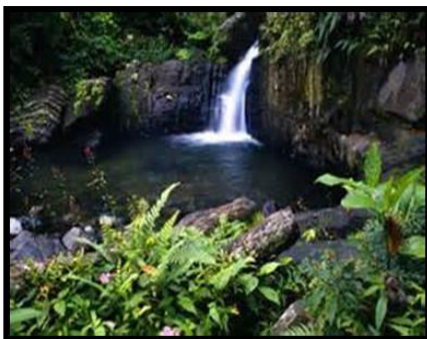
### Procedimiento:

1. A cada grupo se le entregará un set láminas como las presentadas a continuación que contienen diferentes paisajes, paisajes con basura, deforestación y erosión para enfatizar en los efectos adversos de la contaminación al suelo.



## CENTROS DE EXCELENCIA EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS

(AIACiMa<sup>2</sup>- FASE IV)







2. Cada grupo examinará las láminas y las clasificará sobre la mesa teniendo en cuenta lo siguiente:
  - a- ¿Qué observan en las láminas?  
En las láminas se observan paisajes limpios, contaminados por desperdicios sólidos, erosión y deforestación.
  - b- ¿Cómo se está afectando el suelo?  
El suelo se afecta por arrojar desperdicios sólidos, por la erosión del suelo y la deforestación.
3. El capacitador pregunta acerca de las clasificaciones establecidas en los grupos. Pedirá a los participantes que reorganicen sus láminas en las tres clasificaciones: erosión, deforestación y contaminación.
4. Se desarrolla una discusión socializada que guiara alrededor de las siguientes preguntas:
  - a. ¿Qué es erosión?  
La erosión es el desgaste del terreno causado por agua y viento. El movimiento de materiales que han sufrido meteorización, también causa



## CENTROS DE EXCELENCIA EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS

(ALACiMa<sup>2</sup>- FASE IV)

erosión. ¿Cómo afecta el suelo? La erosión afecta al suelo ya que ocurre desprendimiento del mismo, y por ende, no se puede utilizar para siembra de árboles para sostenerlo.

b. ¿Qué es deforestación?

La deforestación es la tala de árboles en un terreno. ¿Cómo afecta el suelo?

Al talar los árboles indiscriminadamente se erosiona el suelo.

c. ¿Qué sucede con estos desperdicios sólidos?,

Los desperdicios sólidos contaminan el suelo y se afecta para la siembra.

¿Cómo contaminan el suelo presentado?

Lo contaminan ya que los líquidos lixiviados percolan en el suelo y lo dañan provocando que no sea útil para sembrar.

d. ¿Cómo contribuirías para que estos paisajes permanezcan limpios para el disfrute de la presente y futura generación?

Hay que educar y orientar continuamente a las personas, hacer grupos para reforestar y recoger desperdicios sólidos que ocasionan la contaminación al suelo.

e. ¿Cómo podemos concienciar a nuestros estudiantes de la importancia de evitar la contaminación y la mala práctica de pensar individualmente y no colectivamente?

A nuestros estudiantes se deben orientar diariamente en la sala de clases acerca de la importancia de conservar los recursos naturales. Además, se deben involucrar en la planificación de actividades donde se realicen trabajos grupales que consistan en la investigación de la contaminación y sus efectos al ambiente.

### Actividad # 2: ¡Mueve, agita y descubre!

### Hoja de trabajo # 2

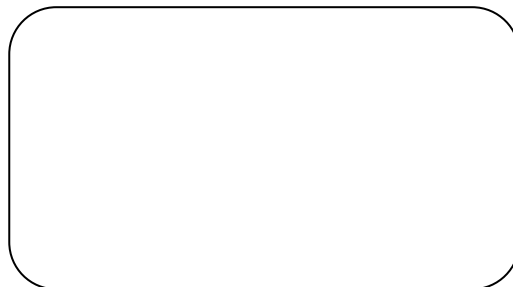
Objetivo: Investigar cómo se puede formar el suelo y de qué puede estar hecho.

#### Materiales por grupo:

- rocas pequeñas
- hoja de papel de cera
- tubos de ensayo con muestras de rocas
- lupa
- hoja de trabajo # 2

#### Instrucciones:

1. Esta actividad se trabajará en grupos colaborativos de 4 a 5 participantes.
2. El capacitador te entregará una roca pequeña y las colocarás en el papel de cera.
3. Dibuja lo que observas en el recuadro que aparece a continuación y describe las propiedades físicas de la muestra.



4. Coloca la muestra en el tubo de ensayo y agita por 1 minuto. Cada integrante del grupo debe agitar la muestra por 1 minuto.



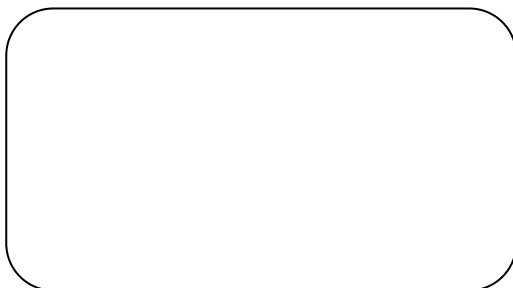




ALACi

Propiedades físicas del suelo	
Antes de agitarlo	Después de agitarlo

- Vierte el contenido del tubo de ensayo sobre un pedazo de papel de cera.
- Dibuja lo que observas en el recuadro que aparece a continuación



- Describe las propiedades físicas de la muestra luego de agit
- Devuelve el contenido del pedazo de papel de cera dentro del tubo de ensayo sin perder la muestra.

### Contesta las siguientes preguntas:

- ¿Cómo comparas la muestra de suelo antes y después de agitar? ¿Hubo algún cambio?
- Basado en tus observaciones y hallazgos, ¿cómo crees que se formó el suelo?
- ¿Qué factores causan que el suelo cambie de forma y apariencia?

Uno de los factores que se deben mencionar en esta pregunta es la meteorización. La meteorización es todo proceso que rompe la roca en trozos más pequeños. El proceso de meteorización se produce todo el tiempo.

### Actividad # 3: ¿De qué estoy hecho?

### Hoja de trabajo # 3

Objetivo: Los participantes reconocerán de qué se compone el suelo.

#### Materiales por grupo

- láminas (anejo 1)
- cartulina
- hoja de trabajo # 3
- 1 pote de pega
- 1 caja de marcadores

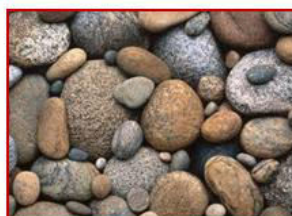


## CENTROS DE EXCELENCIA EN CIENCIAS Y MATEMÁTICAS

(ALACiMa<sup>2</sup>- FASE IV)

### Instrucciones:

1. Esta actividad se trabajará en grupos colaborativos de 4 a 5 participantes.
2. El capacitador le proveerá las siguientes láminas. Las mismas, las clasificarán en cuáles son los componentes del suelo y cuáles no se consideran componentes del suelo.



3. Cada participante observará las láminas entregadas por el capacitador.
4. Luego, en una cartulina que le dará el capacitador (esta debe prepararse con anticipación), las clasificarán en cuáles componen el suelo y cuáles no lo componen.

Componentes del suelo	No son componentes del suelo

5. Contestar las preguntas que aparecen en la hoja de trabajo #3.
    - a. ¿Qué criterios utilizaste para clasificar cada una de las láminas?  
Los participantes podrían clasificar las láminas de acuerdo a qué láminas son materia viva y no viva. Además, en cuáles se consideran necesarias para el suelo y parte de su composición.
    - b. Haz una marca al lado de las palabras que representen los componentes del suelo:
 

<input checked="" type="checkbox"/> restos de plantas	<input type="checkbox"/> latas de aluminio
<input type="checkbox"/> vidrio	<input checked="" type="checkbox"/> restos de animales
<input checked="" type="checkbox"/> roca triturada	<input type="checkbox"/> metales
<input type="checkbox"/> gomas	<input type="checkbox"/> desperdicios sólidos
<input type="checkbox"/> aceite	<input checked="" type="checkbox"/> pedazos de madera
<input checked="" type="checkbox"/> hojas que se caen al suelo	<input checked="" type="checkbox"/> gusanos
    - c. ¿Qué sucedería si el suelo tiene desperdicios sólidos?  
Se contamina el suelo, por lo que no son aptos para el cultivo.
    - d. ¿Qué sucede con aquellos desperdicios que no pueden ser parte del suelo?  
Esos desperdicios tardarán muchos años en descomponerse y ser parte de él.  
¿Cómo se llama a ese tipo de desperdicio?  
Este tipo de desperdicio son los inorgánicos.
    - e- ¿Qué desperdicios pueden ser parte del suelo?  
Los desperdicios que pueden ser parte del suelo son los orgánicos, tales como: ramas, hojas de los árboles y plantas.
- Antes de dar inicio a la actividad 4, el capacitador debe repasar los conceptos material orgánico e inorgánico.

#### **Actividad # 4: ¿Qué tipo de suelo es?**

#### **Hoja de trabajo # 4**

Objetivos: Los participantes realizarán observaciones cualitativas acerca de los tipos de suelo con el propósito de identificar los componentes del mismo y distinguir entre los tipos de suelo y sus propiedades físicas (textura, color, etc.).

#### **Materiales por grupo**

- |                       |                    |                       |
|-----------------------|--------------------|-----------------------|
| ➤ 4 muestras de suelo | ➤ pinzas           | ➤ hoja de trabajo # 4 |
| ➤ lupas               | ➤ platos plásticos | ➤ caja de marcadores  |

**Procedimiento:**

1. Esta actividad se trabajará en grupos colaborativos de 4 a 5 participantes.
2. Antes de dar inicio con la actividad, se solicitará a un integrante de cada grupo que vaya al patio y tome una muestra de suelo con una cucharita y la coloque en una bolsa plástica. La bolsa plástica la rotularán como muestra #1.
3. Luego el capacitador le hará entrega de diferentes muestras de suelo a cada grupo.
4. Colocarán el contenido de cada muestra en un plato plástico.
5. Cada grupo debe rotular las muestras según el tipo de suelo que representan.
6. Utilizando una lupa y/o pinza, determinarán las características de los diferentes tipos de suelo y lo indicarán en la tabla de datos.

**Tabla de datos:**

Tipo de suelo	Color del suelo	Textura
Muestra #1: _____		
Muestra #2 _____		
Muestra #3 _____		
Muestra #4 _____		

**Contesta las siguientes preguntas:**

1- ¿Qué semejanzas tienen las muestras de los distintos tipos de suelos?

Todos los suelos tienen espacios que se llaman poros, entre los fragmentos de roca, que si están conectados, el agua puede pasar (percolar) fácilmente a través de ellos.

2- ¿En qué se diferencian las muestras de los distintos tipos de suelos?

El suelo arenoso tiene gran cantidad de arena y absorbe el agua rápidamente. La arena contiene partículas grandes de rocas. El suelo arenoso se siente áspero y granulado.

El suelo arcilloso absorbe el agua lentamente y la retiene por más tiempo. Las plantas que crecen en ella se pueden “ahogar” si las raíces no logran obtener el aire que necesitan.

El suelo rocoso no es apto para el cultivo ya que no retiene agua.

3- ¿Qué importancia tiene el conocer el tipo de suelo en la vida diaria?

La importancia de conocer el tipo de suelo es para obtener beneficio propio y colectivo, como por ejemplo: cultivos, siembras, huertos, entre otros.

4- ¿Qué efecto tiene la contaminación en los diferentes tipos de suelos?

Si los suelos están contaminados no son aptos para el cultivo y la siembra.

**Actividad # 5: ¿Cuánto permea, cuánto retiene el suelo?****Hoja de trabajo # 5**

Objetivo: Determinar cuál suelo retiene más agua y cómo se afecta con la contaminación.





### Materiales por grupo:

- 4 muestras de suelo
- 4 botellas plásticas
- 1 caja de marcadores
- piedras pequeñas
- agua 200 mL
- 1 vaso de análisis
- hoja de trabajo # 5
- 1 probeta 100mL
- desperdicios sólidos (pedazos pequeños de *foam*, vidrios, metales, etc.)

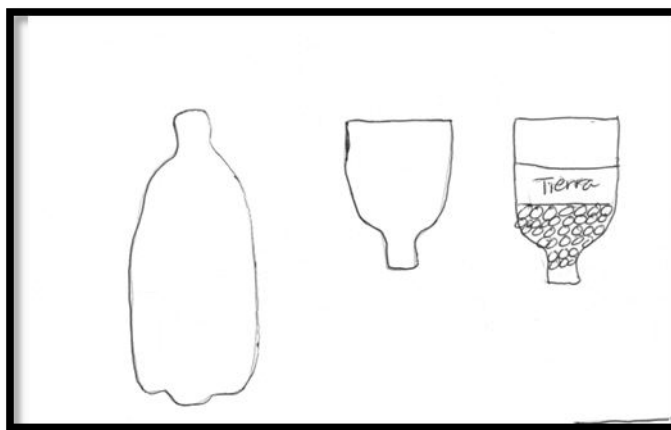
Antes de dar inicio a la actividad #5, se formularán las preguntas que aparecen a continuación. Es importante que en esta parte el capacitador escriba las predicciones de cada grupo colaborativo en la pizarra o papelote. Al finalizar la actividad, el capacitador retomará las predicciones establecidas de cada grupo.

### Predice:

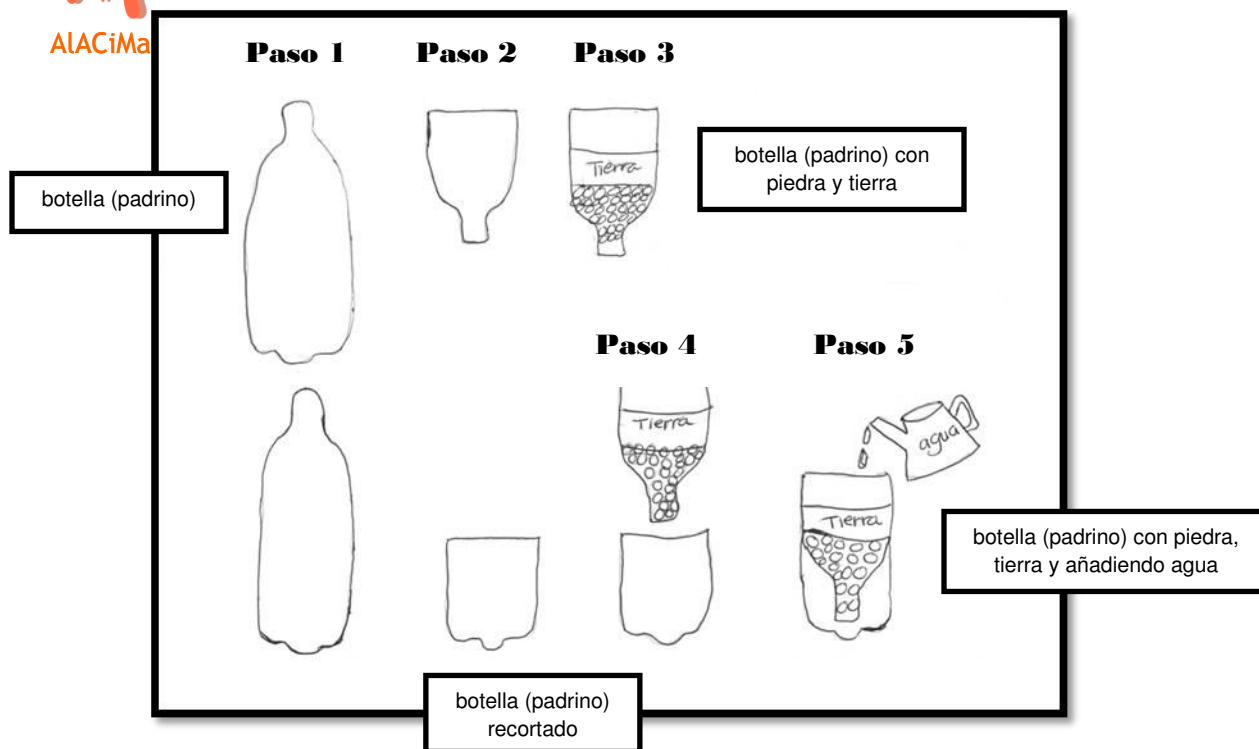
1. ¿Crees que todos los suelos son capaces de permear el agua de la misma forma? Explica tu respuesta
2. ¿Cuál de los tres tipos de suelo que se te presentan tendrá mayor permeabilidad?

### Procedimiento:

1. Esta actividad se trabajará en grupos colaborativos de 4 a 5 participantes.
2. Cada grupo tendrá una botella de plástico (2L) y la cortarán por la mitad.
3. Luego a la botella plástica le añadirán piedras pequeñas. Estas piedras evitarán que se derrame las muestras de suelo.
4. Colocar a cada botella plástica las muestras de suelo que el capacitador le asigne.
5. Rotular cada botella de acuerdo a la muestra de suelo que se te entrega:  
Muestra #1: Arena                      Muestra #2: Arcilla                      Muestra #3: Rocoso  
Muestra #4: Rocoso con desperdicios sólidos
6. Colocarán la botella plástica (previamente cortadas) boca abajo dentro de otra botella plástica (padrino) cortado a la mitad y ahí se recogerá el agua.
7. Ver diagrama a continuación.



8. Añadir 200mL de agua en cada una de las botellas plásticas. Dejar que el agua percole en cada uno de los envases plásticos por 10 minutos.
9. El agua se recogerá en una mitad de otra botella plástica



10. Luego procederán a medir la cantidad del agua percolada del suelo (agua que se recoge del envase) utilizando una probeta.
11. La cantidad de agua absorbida en cada muestra (agua que se retiene) la determinarán restando la cantidad de agua agregada menos la cantidad de agua percolada.
12. Los datos del experimento los colocarán en la tabla que aparece a continuación.

**Tabla de datos:** \_\_\_\_\_

Tipos de suelos	Cantidad de agua agregada (mL)	Cantidad de agua percolada (recogida) en mL	Cantidad de agua absorbida (retenida) en mL
<b>Arena</b>			
<b>Arcilla</b>			
<b>rocoso</b>			
<b>rocoso + desperdicios sólidos</b>			

**Contesta las siguientes preguntas:**

1. ¿Qué sucedió cuando añadiste agua a los distintos tipos de suelo?
2. ¿En cuál tipo de suelo el agua percoló más rápido? ¿A qué se debe?
3. ¿En cuál tipo de suelo el agua percoló más lento? ¿A qué se debe?



4. ¿Qué le sucedió al agua que no percoló?
5. ¿Qué le sucede a la muestra de suelo que tiene desperdicios sólidos?
6. ¿Qué relación tiene esta actividad con lo que ocurre con el suelo cuando llueve?
7. ¿Cuál tipo de suelo recomiendas para cultivar plantas?

### CIERRE

#### Actividad # 6: ¿Cuánto me conoces?

(Hoja de trabajo # 6)

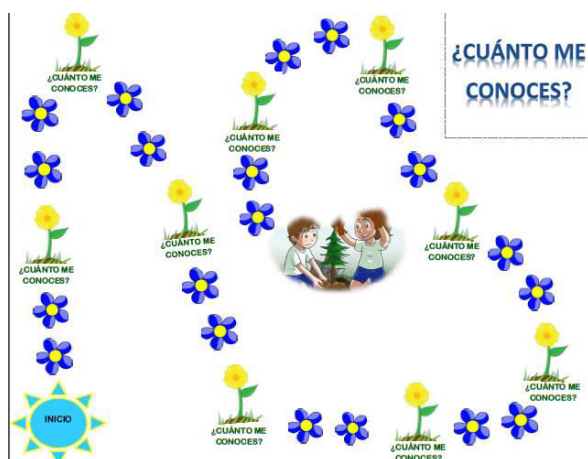
Objetivo: Los participantes aplicarán todo lo aprendido durante la capacitación por medio de un juego de mesa.

#### Materiales por grupo

- Tablero: ¿cuánto me conoces?
- dados
- fichas de colores
- hoja de trabajo # 6
- tarjetas: ¿cuánto me conoces?

#### Instrucciones:

1. Esta actividad se trabajará en grupos, hasta un máximo de 5 participantes.
2. Esta actividad consiste en un juego de mesa (ver lámina) donde aplicarán todo lo aprendido en la capacitación.



3. En cada grupo se seleccionará un moderador y éste tendrá a cargo las tarjetas de respuestas. El moderador se encargará de corroborar las contestaciones del juego.
4. El jugador que inicia es aquel que haya obtenido el máximo valor en los dados y luego se continúa a favor de las manecillas del reloj.
5. Cada jugador moverá la ficha en el tablero según el número que obtenga al tirar el dado.
6. Si cae en la casilla titulada, *¿Cuánto me conoces?*, éste debe tomar una tarjeta de *¿Cuánto me conoces?* Las tarjetas son las siguientes: incluyen las repuestas.



## 1- ¿Cuánto me conoces?

El \_\_\_\_\_ surge por la descomposición de las rocas, los cambios bruscos de temperatura y por la acción del agua, del viento y de los seres vivos.



## 2- ¿Cuánto me conoces?

En la mayoría de los casos la \_\_\_\_\_ es irreversible.



## 3- ¿Cuánto me conoces?

La \_\_\_\_\_ se compone de restos de plantas y animales.



## 4- ¿Cuánto me conoces?

El \_\_\_\_\_ es ligero, filtra el agua rápidamente y no son aptos para la agricultura.



## 5- ¿Cuánto me conoces?

El \_\_\_\_\_ es un terreno pesado que no filtra casi el agua. Se caracteriza por ser pegajoso, plástico, se encuentra húmedo, posee muchos nutrientes y materia orgánica.



## 6- ¿Cuánto me conoces?

El \_\_\_\_\_ está formado por rocas de todos los tamaños, no retienen agua y no son aptos para el cultivo.



## 7- ¿Cuánto me conoces?

La \_\_\_\_\_ es la capacidad que tiene un material de permitirle a un flujo que lo atraviese sin alterar su estructura interna.



## 8- ¿Cuánto me conoces?

La \_\_\_\_\_ es la tala de árboles en un terreno.



## 9- ¿Cuánto me conoces?

La \_\_\_\_\_ es el desgaste del terreno causado por agua y viento.



## 10- ¿Cuánto me conoces?

La \_\_\_\_\_ es el proceso de filtración del agua a las capas profundas del terreno.



## 11- ¿Cuánto me conoces?

La \_\_\_\_\_ es un cambio dañino al ambiente natural.



## 12- ¿Cuánto me conoces?

¿Cómo se forma el suelo?





ALAC



13- ¿Cuánto me conoces?

¿Qué factores ocasionan la erosión?



14- ¿Cuánto me conoces?

Menciona ejemplos de contaminantes del suelo



15- ¿Cuánto me conoces?

Menciona los usos más comunes que le damos al suelo

## RESPUESTAS DEL JUEGO

1- suelo	2- deforestación	3- materia orgánica
4- suelo arenoso	5- suelo arcilloso	6- suelo rocoso
7- permeabilidad	8- deforestación	9- erosión
10- percolación	11- contaminación	12- la meteorización
13- viento y el agua	14- petróleo, pesticidas, aceite de carro, desperdicios sólidos	15- construcción, agricultura, ganadería y la minería

7. Luego leerá la tarjeta en voz alta y ofrecerá la respuesta. Si éste contesta correctamente adelantará dos pasos. De lo contrario, debe retroceder dos pasos.
8. Para corroborar las respuestas, el moderador debe buscarla de acuerdo al número de la tarjeta.
9. El primer jugador en llegar a la meta gana.

### Actividad de Extensión

Instrucciones para esta actividad:

1. Para esta actividad se repartirá a cada grupo colaborativo diferentes tarjetas con adivinanzas que contienen información acerca de los componentes del suelo.
2. Cada grupo colaborativo discutirá el contenido de la tarjeta e identificarán cuál de los componentes del suelo se refiere por medio de dibujos.
3. Luego el capacitador solicitará a un integrante de cada grupo que lean cada tarjeta y presenten el dibujo del componente del suelo que representa al resto del grupo.





4. Es importante que el capacitador corrobore que se ha identificado correctamente cada componente del suelo.

## ADIVINANZAS:

1. Mi cuerpo está cubierto de pelos, soy arácnida, no te confundas. Tengo ocho patas y puedo tener hasta ocho ojos. ¡Te veo! Atrapo animales con la tela que produzco y así alimento a mis crías. Vivo en túneles que hago en el suelo. ¿Sabes quién soy?
2. Vivo dentro de la frutas. Si comes un mangó me vas a ver peludita cuando termines. Por lo general soy chiquitita. Al caer al suelo, alimento a las plantas porque me descompongo. De mí nacen otras plantas y árboles. ¿Quién soy?
3. Mi tarea es descomponer. Ayudo a que las plantas y los animales se conviertan en suelo. A veces me ves en el piso, parezco una sombrillita. Ésta es la seta, una parte de mi cuerpo. Soy el....
4. Por lo general caigo al suelo cuando me separo del árbol en el que vivo. Soy liviana y muchas veces soy verde. Siempre somos muchas y ayudamos a que el suelo tenga nutrientes cuando nos descomponemos. Mantengo el suelo mojado porque hago una capa protector para que el agua no se escape. ¿Cómo me llamo?
5. Mi cuerpo es largo y cilíndrico. Mi color es marrón y rojizo. Estoy dividido en anillos. Me arrastro entre el suelo y me como los animales que viven allí. Al moverme construyo túneles en el suelo que dejan entrar aire. ¿Quién Soy?
6. Soy fría, dura y de color marrón y gris. Yo me formo cuando mis hermanas, las rocas grandes, se parten en pedacitos mis hermanas, las rocas grandes, se parten en pedacitos. Ayudo a que el agua entre al suelo. ¿Sabes cuál es mi nombre?
7. Soy un insecto. Tengo seis patas, dos antenas y dos ojos muy grandes. Camino detrás de mis hermanos en una fila y trabajos mucho. Mi nido está en el suelo y se llama hormiguero. Me alimento de plantas y animales. ¿Sabes quién soy?
8. Mi concha, que es mi esqueleto, es dura y siempre me acompaña a todos. Camino muy lentos. Si me tocas soy húmedo porque me gusta vivir en sitios mojados. A que sabes quién soy...

## Respuestas a las adivinanzas:

1. Araña	5. Gusanos
2. Semillas	6. Rocas
3. Hongo	7. Hormigas
4. Hojas	8. Caracol

## **BIBLIOGRAFIA**

- Avilés, W. & Jiménez, M. (2006). ¡Científicos! 5. Serie de Ciencias Naturales para la Educación Elemental. Editorial Norma: San Juan, Puerto Rico.
- Bell, R., (2013). *Ciencias*. Cuaderno de investigación de Ciencias. *National Geographic*, p. 112- 117.
- Cabe, K. & Bell, R. (2013). *Las Ciencias de la Tierra*. National Geographic. p. 114- 117, 141- 143.
- Departamento de Educación de Puerto Rico (2007). Estándares de contenido y expectativas de grado. Programa de Ciencias, San Juan, P.R.
- Hackett, J. (2006). *Ciencias: un vistazo más a fondo*. p. 290-295.
- Vilches, M., y otros colaboradores (2003). *Integración de la educación ambiental K-6to*. Guía curricular para los maestros de Puerto Rico, p. 85- 97.