

**Actividad:** *El sube y baja de la superficie de Puerto Rico*

**Materia:** Ciencia

**Nivel:** Maestros 4-6

**GUIA DEL MAESTRO**

**Concepto principal:** Diferentes formas de relieve

**Conocimiento Previo:** medidas métricas, unidades de longitud (metro y centímetro), puntos cardinales, puntos de referencia.

**Objetivos específicos de aprendizaje:**

1. Utilizar la brújula como instrumento de orientación.
2. Construir un mapa topográfico.
3. Interpretar correctamente un mapa topográfico
4. Reconocer diferentes formas del relieve de Puerto Rico.

**Estándares y Expectativas:**

**NATURALEZA DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD:**

- NC.4.8.1 Demuestra buena actitud hacia el trabajo colaborativo.
- NC.4.8.2 Desarrolla buenas relaciones con sus compañeros, sentido de responsabilidad y puntualidad en el trabajo realizado.
- NC.4.10 Utiliza distintos métodos e instrumentos de orientación.
- NC.4.10.1 Reconoce y define instrumentos de orientación tales como: brújula, veleta, radar y mapas.

**LA ESTRUCTURA Y LOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA:**

- EM.4.8 Reconoce que las formas del relieve son el resultado de cambios naturales que ocurren en la Tierra y sus consecuencias.
- EM.4.8.1 Reconoce los diferentes tipos de relieve de Puerto Rico.
- EM.4.8.2 Describe las diferentes formas del relieve tales como: montañas, llanuras, llanos y mogotes.
- EM.4.8.3 Explica la relación entre el relieve y el ecosistema

**LOS SISTEMAS Y LOS MODELOS:**

- SM.4.4 Establece relaciones de espacio utilizando diferentes tipos de mapas.
- SM.4.4.1 Define los conceptos mapa físico, político, esquemático, topográfico, hidrológico, longitud y latitud.
- SM.4.4.2 Utiliza diferentes tipos de mapas para localizar puntos específicos.
- SM.4.4.3 Opina sobre la importancia del uso de los mapas.
- SM.5.4 Utiliza las figuras geométricas, las gráficas, los diagramas, los mapas, los esquemas y modelos a escala para representar objetos y eventos que ocurren en la naturaleza
- SM.5.5 Reconoce que los rasgos de la topografía terrestre tales como las montañas, los valles, los llanos, las mesetas y los cuerpos de agua pueden representarse con modelos.

**LAS INTERACCIONES:**

- I.4.9.1 Identifica las formaciones terrestres producidas por los procesos naturales en el planeta.
- I.4.10.5 Reconoce cómo cambia el relieve y las consecuencias de esos cambios.

**Materiales:**Para el/la capacitador/a

3 cartulinas blancas  
3 marcadores permanentes

Por maestro/a

1 brújula  
Láminas de diferentes tipos de relieves  
1 hoja de papel de construcción  
5 hojas de papel blanco  
1 lupa

Por grupo de aprendizaje cooperativo

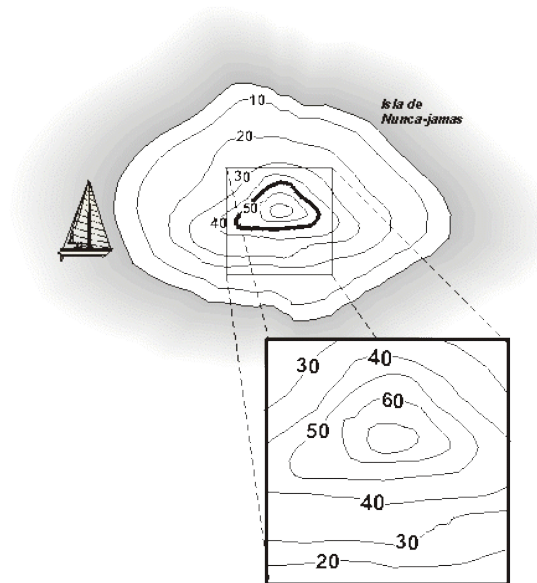
7 hojas de papel blanco  
1 regla métrica  
1 modelo de caja plástica y montaña  
1 mica transparente  
1 pk de marcadores permanentes de punta fina  
Colorante vegetal (cualquier color)  
1 rollo de cinta adhesiva transparente.  
1 envase plástico grande para hacer la mezcla de agua con colorante

---

**Trasfondo**

Un **mapa topográfico** es un mapa que muestra las características de la superficie o la topografía de la Tierra. Los mapas topográficos muestran tanto las características naturales, como ríos, lagos y montañas, como las creadas por los seres humanos, como ciudades, calles y puentes. Los mapas topográficos también muestran la elevación. La **elevación** se refiere a la altura de un objeto sobre el nivel del mar. La elevación a nivel del mar es siempre 0. Las **curvas de nivel** en un mapa topográfico muestran la elevación del lugar. Las curvas de nivel son las líneas que unen puntos que tiene la misma elevación. Por ejemplo, una curva de nivel puede unir todos los puntos que tienen una elevación de 100 metros en un mapa. Otra curva de nivel puede unir los puntos que tienen una elevación de 200 metros, y así sucesivamente. La diferencia entre una curva de nivel y otra recibe el nombre de **intervalo entre las curvas de nivel**. Por ejemplo, un mapa topográfico con una distancia entre sus curvas de nivel de 10 metros tiene curvas de nivel por cada cambio de elevación de 10 metros, es decir 0, 10, 20, 30, 40 y 50 (ver figura #1).

Figura #1



[http://www.google.com/imgres?imgurl=http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/casado/GEORED/Topo-2/Figs/nuncajamas.gif&imgrefurl](http://www.google.com/imgres?imgurl=http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/casado/GEORED/Topo-2/Figs/nuncajamas.gif&imgrefurl)

La **cartografía** es la ciencia que se encarga del estudio y de la elaboración de los mapas geográficos, topográficos, territoriales y de diferentes dimensiones lineales. El cartógrafo elige la distancia entre las curvas de nivel de acuerdo con el relieve del lugar. El **relieve** es la diferencia de elevación entre los puntos más altos y más bajos de la zona que se representa en el mapa topográfico. El espaciamiento entre las curvas de nivel indica la pendiente (inclinación del lugar). Las curvas de nivel que están cerca unas de otras muestran una pendiente pronunciada. Las curvas de nivel que están más espaciadas muestran una pendiente suave. La mayoría de los mapas topográficos tienen **índice de curvas de nivel**, éstas son curvas de nivel más gruesas y oscuras. Normalmente estas curvas índice se encuentran cada cinco líneas y están rotuladas según su elevación. Las curvas de nivel son la clave para explicar el tamaño y la forma de los accidentes geográficos en un mapa topográfico. Las siguientes reglas te ayudarán a interpretar los mapas topográficos:

- Las curvas de nivel nunca se cruzan.
- El espacio entre las curvas de nivel depende de la pendiente. Si se encuentran juntas representan una pendiente pronunciada, si se encuentran separadas indican una pendiente suave.
- Las curvas cerradas indican cimas de colinas, montañas y depresiones. Las depresiones se marcan con líneas rectas y cortas dentro del círculo que señalan pendiente abajo hacia la depresión.

El relieve de Puerto Rico es principalmente montañoso. Las **montañas** son terrenos elevados y con mucha inclinación. De otro lado las **colinas** y los **montes** son también terrenos elevados pero más bajos y con **pendientes** suaves. Cuando las montañas forman cadenas unidas se les llama **cordilleras**. En la Isla de Puerto Rico, la cordillera central divide el país en el área norte y el área sur. También podemos ver cadenas de montañas más cortas que la cordillera central conocidas como **sierras** como la Sierra de Cayey y la Sierra de Luquillo. De otro lado, los **mogotes** son elevaciones no muy altas, formadas de piedra caliza, tienen forma redondeada y están cubiertas de vegetación espesa.

Contrario a las grandes elevaciones se encuentran los **llanos** o llanuras cuyo relieve es plano y horizontal. Entre las montañas pueden encontrarse terrenos llanos los cuales son llamados **valles**. Los valles más importantes de nuestra Isla son el Valle de Lajas, el Valle de Caguas y el Valle de Yabucoa. Otra formación terrestre que se puede apreciar en nuestra Isla son los **cañones**, que son barrancas profundas de rocas creadas por la acción de los ríos mediante el desgaste y la fragmentación. Un ejemplo de un cañón es el de San Cristóbal que se encuentra entre Barranquitas y Aibonito.

Tomado de:

Meehan, B., et al. (2007). *Ciencias de la tierra*. New York: Holt, Rineheart and Winston.

Belvis, S., et al. (2002). *Descubrimiento 4 ciencia integrada*. Colombia: Santillana

## Glosario

**Cañones** - barrancas profundas de rocas creadas por la acción de los ríos mediante el desgaste y la fragmentación.

**Cartografía** - es la ciencia que se encarga del estudio y de la elaboración de los mapas geográficos, topográficos, territoriales y de diferentes dimensiones lineales.

**Colina**: Elevación redondeada de menos de 400 metros de altura.

**Cordilleras** - cuando las montañas forman cadenas unidas.

**Curvas de nivel** - muestran la elevación del lugar. Las curvas de nivel son las líneas que unen puntos que tiene la misma elevación.

**Elevación** - se refiere a la altura de un objeto sobre el nivel del mar. La elevación a nivel del mar es siempre 0.

**Intervalo entre las curvas de nivel** – es la diferencia entre una curva de nivel y la otra.

**Llanos** o llanuras – formaciones con relieve plano y horizontal.

**Mapa topográfico** - mapa que muestra las características de la superficie, o la topografía, de la Tierra.

**Mogotes** - son elevaciones no muy altas, formadas de piedra caliza, tienen forma redondeada y están cubiertas de vegetación espesa.

**Montañas** - terrenos elevados y con mucha inclinación.

**Montes** - terrenos elevados pero más bajos y con pendientes suaves.

**Pendiente** - inclinación de un objeto respecto a un plano horizontal.

**Relieve** - es la diferencia de elevación entre los puntos más altos y más bajos de la zona que se representa en el mapa topográfico.

**Sierras** - cadenas de montañas más cortas que las cordilleras.

**Topografía** - es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tienen por objeto la representación gráfica de la superficie de la Tierra, con sus formas y detalles, tanto naturales como hechos por las personas.

**Valles** - terrenos llanos entre las montañas.

### Pre prueba

Se administrará la pre-prueba de manera individual en un tiempo aproximado de 15 minutos. Se recogerán las mismas para comparar los resultados con la pos prueba una vez se finalice la capacitación.

## Inicio

### Assessment:

Se colocarán 3 cartulinas en una parte visible del salón para que los participantes anoten en cada una de ellas lo que saben del tema de topografía y lo que quieren aprender. Al final de la actividad se retomará la tercera cartulina para que expresen lo que han aprendido durante la capacitación. Durante la capacitación cada participante según sea el caso irá escribiendo lo que ha aprendido en la tercera cartulina.

Tema: Mapas Topográficos		
C	D	A
¿Qué es lo que conozco?	¿Qué es lo que deseo conocer?	¿Qué es lo que aprendí?
<i>Se refiere al conocimiento previo que tiene el estudiante</i>	<i>Se refiere al conocimiento que el estudiante va a adquirir.</i>	<i>Se refiere al conocimiento que adquirió el estudiante.</i>

### Explicación de la técnica:

1. Se muestra una tabla con tres columnas como la que se encuentra en esta hoja. La misma se puede presentar en la pizarra, un proyector vertical, una hoja de trabajo, tres cartulinas o cualquier otro medio adecuado.
2. Rotule la columna de la izquierda con una **C**; la columna del centro con una **D** y la columna de la derecha con una **A**.
3. Antes de comenzar el tema, la lección o la lectura, los estudiantes llenarán la columna **C** con palabras, frases o términos de su conocimiento previo. Se recomienda anotar tanto el conocimiento correcto como los errores conceptuales.
4. Luego, los estudiantes escribirán en la columna del centro lo que aprenderán sobre el tema. Esto ayuda a que los estudiantes se enfoquen en las ideas claves. En esta columna los estudiantes también expresarán lo que quieren aprender.
5. Una vez finalizada la actividad, los estudiantes llenarán la columna de la derecha con el conocimiento adquirido a través de las actividades educativas.

## Desarrollo

### Ejercicio #1: Construcción de un mapa

#### Materiales:

##### Por maestro

1 brújula

##### Por subgrupo

1 hoja de papel blanco

1 paquete de marcadores

1 regla métrica

#### Situación:

Nolan es un estudiante de nuevo ingreso en tu escuela. Él necesita conocer cómo llegar hasta la biblioteca, el comedor, el CRPCM (Centro de Recursos Profesionales de Ciencias y Matemáticas), y la oficina de el/la director/a. Te pide que le indiques cómo llegar desde tu salón de clases hasta cada uno de los sitios que él necesita llegar. Como no puedes acompañarlo decides hacerle cuatro mapas para llegar desde tu salón de clases hasta cada uno de los sitios que él necesita visitar.

El/la capacitador/a entrega una brújula a cada uno de los participantes y les explica cómo se utiliza la misma.

- 1) Coloca la brújula sobre la palma de tu mano. Déjala quieta.
- 2) Fíjate bien en el puntero de la aguja pues éste siempre señala hacia el norte.
- 3) Con tu otra mano mueve lentamente la brújula hasta que coloques la N (norte) debajo el puntero de la aguja.
- 4) Ahora, utilizando la brújula, identifica a tu alrededor dónde queda el sur, este y oeste.

El/la capacitador/a divide la clase en cuatro grupos y le asigna a cada uno que construya uno de los mapas que necesita Nolan (deben usar marcadores, reglas y brújula):

- Del salón hasta la biblioteca
- Del salón hasta el comedor
- Del salón hasta el CRPCM
- Del salón hasta la oficina del director

Una vez hechos los cuatro mapas los grupos intercambiarán los mismos para ponerlos a prueba. El/la capacitador/a indicará a los cuatro grupos que utilicen los mapas para llegar a los lugares correspondientes. Una vez hayan llegado los grupos de su viaje utilizando el mapa construido por sus compañeros contestarán las siguientes preguntas:

1. ¿Cómo el mapa que construyeron tus compañeros te facilitó el llegar al lugar indicado?
2. ¿De qué manera la brújula te ayudó a encontrar la ruta trazada en el mapa?
3. ¿Cuáles son las limitaciones del mapa que construyeron tus compañeros?
4. ¿Qué podrías hacer para mejorar el mapa que construyeron tus compañeros?

El/la capacitador/a presentará en Power Point los diferentes tipos de mapas, escala y leyenda.

## Ejercicio # 2 – Construyendo un mapa topográfico

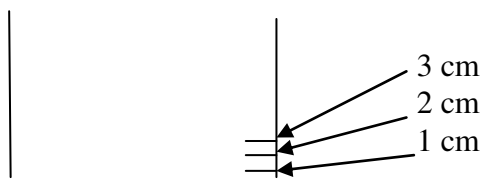
Propósito: Construir un mapa topográfico

Materiales por subgrupo:

- 1 modelo de caja plástica y montaña
- 1 mica transparente
- 1 pk de marcadores permanentes de punta fina
- Colorante vegetal (cualquier color)
- 1 hoja de papel blanco
- 1 rollo de cinta adhesiva transparente.
- 1 envase plástico grande para hacer la mezcla de agua con colorante
- 1 regla métrica

Procedimiento:

1. Utilizando un marcador permanente, haz una marca por una esquina de la base de la caja plástica en la parte exterior. Rotúlala como 0.
2. Por la misma esquina de la caja plástica mide y haz marcas de 1 cm hasta llegar al borde superior. Escribe los rótulos 1 cm, 2 cm, 3 cm, y así sucesivamente.



3. La escala de tu mapa será 1 cm: 10 m.
4. Coloca el modelo de la montaña dentro de la caja plástica.
5. Tapa la caja utilizando la mica transparente. Utiliza cinta adhesiva transparente para fijar la mica de un solo lado de la caja.
6. Mirando la montaña desde arriba, dibuja en la mica utilizando el marcador permanente el contorno de los cuatro lados de la caja.
7. Sigue mirando la montaña desde arriba y dibuja esta vez el contorno de la montaña que está pegado al fondo de la caja plástica. El fondo de la caja plástica representa el nivel del mar a 0 m de elevación. Rotula la línea de contorno 0 m.
8. En otro envase plástico grande prepara suficiente agua con colorante del color que prefieras. Levanta la mica que cubre la caja plástica y vierte parte del agua coloreada en la caja plástica hasta llegar a la línea marcada 1 cm.
9. Vuelve a tapar la caja plástica. Una parte de la montaña va a sobresalir del agua. Mira la montaña desde arriba y dibuja el contorno de la parte de la montaña que toca la superficie del agua. Rotula la línea de contorno 10 m.
10. Levanta la mica que cubre la caja plástica y vierte agua coloreada en la caja plástica hasta llegar a la línea marcada 2 cm.



11. Vuelve a tapar la caja plástica. Una parte de la montaña va a sobresalir del agua. Mira la montaña desde arriba y dibuja el contorno de la parte de la montaña que toca la superficie del agua. Rotula la línea de contorno 20 m.
12. Repite los pasos 10 y 11 agregando agua hasta llegar a la marca de 1 cm coloreada cada vez. Detente cuando la montaña se cubra por completo.
13. Despega la mica y colócala sobre la mesa. Coloca papel blanco sobre la mica para calcar las curvas que trazaste. Indica la elevación de cada curva de nivel.  
¡Felicitaciones has hecho un mapa topográfico!

El/la capacitador/a interviene para presentar en Power Point mapas topográficos con sus curvas de nivel, intervalos y leyenda.

Preguntas de análisis:

1. ¿Cuál es el intervalo entre las curvas de nivel de este mapa topográfico? (**Intervalo entre las curvas de nivel** – es la diferencia entre una curva de nivel y la otra).
2. ¿Cuál es la elevación del punto más alto en tu mapa?
3. Si observas las curvas de nivel, ¿cómo puedes saber qué partes de la montaña tienen una pendiente más pronunciada? (**Pendiente** - inclinación de un objeto respecto a un plano horizontal).
4. De acuerdo a tu mapa topográfico, ¿la pendiente desde el nivel cero hasta el punto más alto de la montaña es uniforme por todos los lados?
5. ¿Cuál es el relieve en esta montaña? (**Relieve** - es la diferencia de elevación entre los puntos más altos y más bajos de la zona que se representa en el mapa topográfico).

**Ejercicio # 3 – Las diferentes formas de mi tierra**

Propósito: Reconocer los diferentes tipos de relieve de Puerto Rico

Materiales:

Láminas de diferentes tipos de relieves

1 hoja de papel de construcción

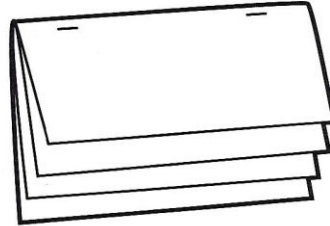
5 hojas de papel blanco

1 juego de tarjetas informativas (Las preparará el/la capacitador/a)

El/la capacitador/a interviene para presentar en Power Point diferentes tipos de relieve.





Procedimiento:

1. Construye un cuadernillo como el que se ilustra en la Figura #2 con 8 pestañas.
2. Coloca sobre la mesa las 4 hojas de papel blanco una sobre otra.
3. Desliza las hojas de forma tal que cada hoja sobresalga de la siguiente aproximadamente 1 cm.
4. Dobla las 4 hojas a la vez por la parte central de modo que veas 8 hojas en las cuales sobresale 1 cm aproximadamente una de otra.



5. Engrapa por la parte de doblaste. Ya tienes tu cuadernillo.
6. Cúbrelo con una hoja adicional de papel de construcción del color de tu preferencia y vuelve a grapar.
7. En la portada de tu cuadernillo escribe tu nombre y el título: Las diferentes formas de mi tierra.
8. Lee cada una de las tarjetas informativas que te proveerá el maestro.
9. Utiliza las tarjetas informativas para escribir el nombre de cada uno de los relieves de Puerto Rico en cada pestaña (una pestaña por cada tipo de relieve), la información y la lámina con la cual se relaciona.

## TARJETAS INFORMATIVAS

<p><b>Cañón</b></p>	<p>barrancas profundas de rocas creadas por la acción de los ríos mediante el desgaste y la fragmentación. Ejemplo: Cañón San Cristobal</p>	
<p><b>Cordilleras</b></p>	<p>cuando las montañas forman cadenas unidas. Ejemplo: Cordillera de Cayey</p>	
<p><b>Llanos o llanuras</b></p>	<p>formaciones con relieve plano y horizontal. Ejemplo: Llanos del Sur</p>	
<p><b>Mogote</b></p>	<p>son elevaciones de, no muy altas, formadas de piedra caliza, tienen forma redondeada están cubiertas de vegetación espesa. Ejemplo: Mogote en Arecibo</p>	

<b>Montañas</b>	terrenos elevados y con mucha inclinación. Ejemplo: Cerro Punta en Jayuya		
<b>Montes</b>	terrenos elevados pero más bajos y con pendientes suaves.		
<b>Sierras</b>	cadenas de montañas más cortas que las cordilleras. Ejemplo: Sierra de Luquillo		
<b>Valles</b>	terrenos llanos entre las montañas. Ejemplo: Valle de Lajas		

## CIERRE

### Ejercicio # 4 – Interpretando un mapa topográfico

Propósito: Interpretar un mapa topográfico

Materiales por subgrupo:

1 mapa topográfico

1 regla métrica

1 lupa

Procedimiento:

1. El/la capacitador/ra dividirá el grupo en 5 subgrupos.
2. Les proveerá un mapa topográfico a cada subgrupo.
3. Cada subgrupo interpretará el mapa guiándose por las siguientes preguntas:
  - a) ¿Qué información nos muestra este mapa?
  - b) ¿Qué información le falta?
  - c) Describe el relieve de esta región.

El/la capacitador/ra pasará por los diferentes grupos de trabajo para verificar las preguntas y/o aclarar dudas.

El/la capacitador/ra retomará el ejercicio de inicio CDA.

### Pos prueba

Se administrará la pos-prueba de manera individual en un tiempo aproximado de 15 minutos. Se recogerán las mismas para comparar los resultados con la pos prueba una vez se finalice la capacitación.