

# GUÍA CURRICULAR SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO

Delmis del C. Alicea Segarra, EdD  
Especialista en Currículo y Evaluación



  
**Sea Grant**  
Puerto Rico

Programa Sea Grant  
Universidad de  
Puerto Rico





# MISIÓN DEL PROGRAMA SEA GRANT

- Promover el uso sustentable de los recursos marinos y costeros de Puerto Rico, a través de sus tres componentes principales: Investigación, Asesoría Marina y Educación.

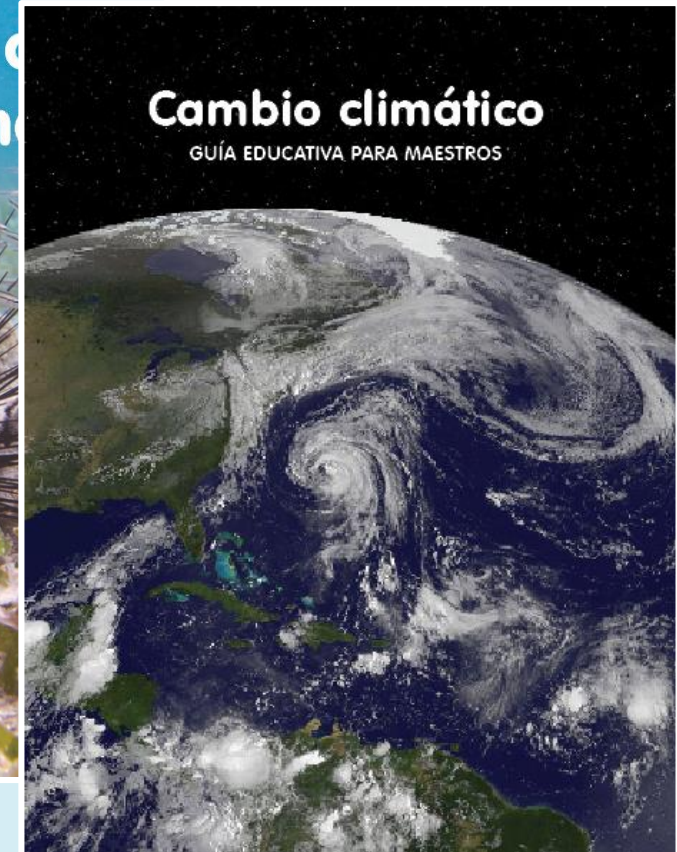
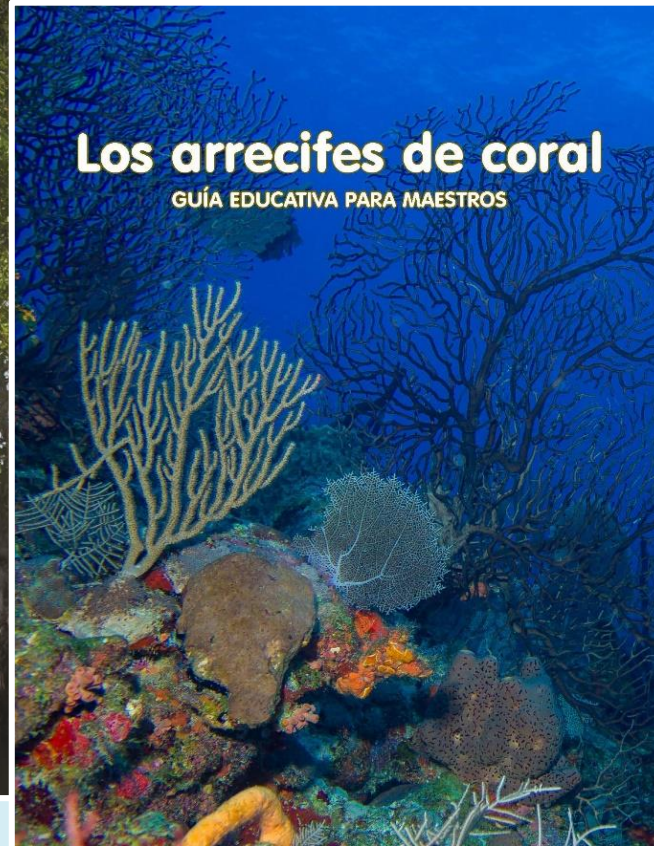


# EDUCACIÓN Y CAMBIO CLIMÁTICO

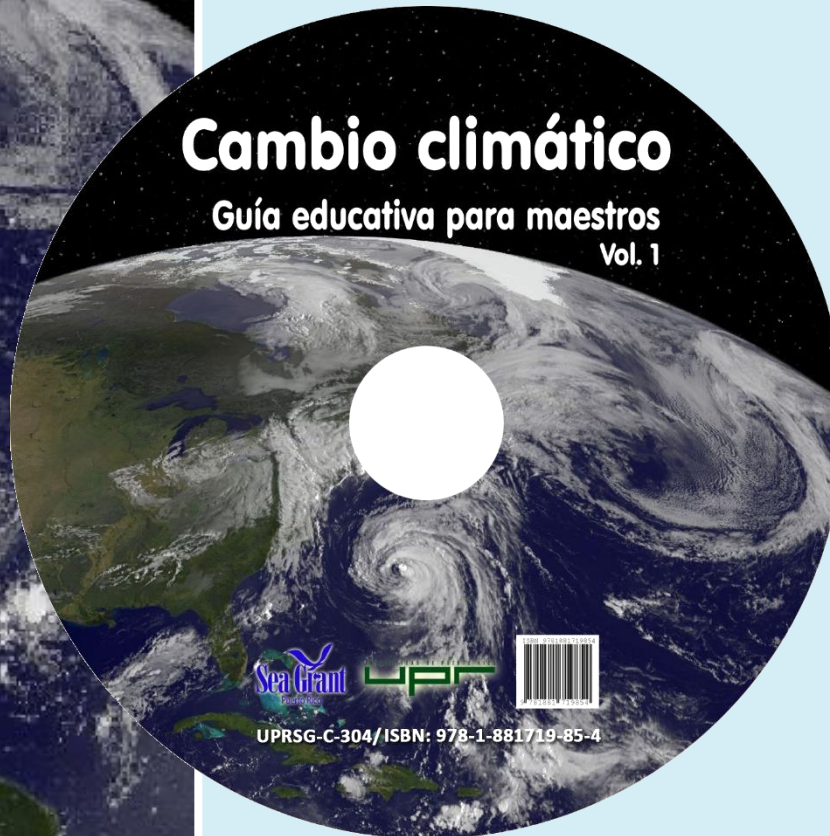
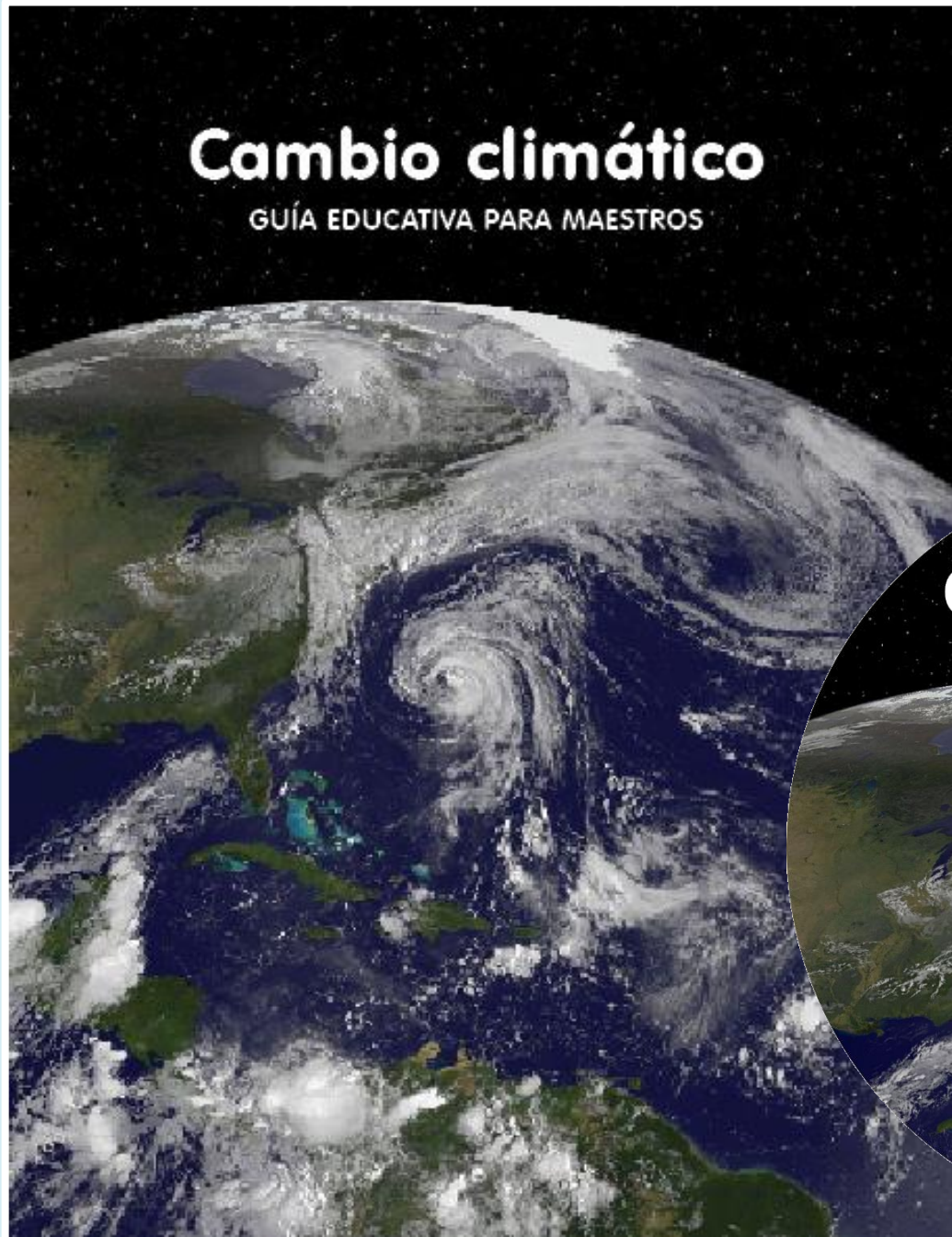
- Los efectos del cambio climático son cada vez más evidentes en todo el planeta. Por esta razón, es importante crear conciencia de la necesidad de modificar actitudes y adoptar conductas más sustentables. La educación es una herramienta fundamental para llevar a cabo este proceso y permite entender las consecuencias de estos cambios. De esta forma, se puede trabajar en la adaptación y resiliencia de nuestras comunidades convirtiéndose en sociedades más resilientes.



# GUÍAS CURRICULARES SOBRE LOS ECOSISTEMAS MARINOS DE PUERTO RICO







**GUÍA  
EDUCATIVA  
PARA  
MAESTROS:  
CAMBIO  
CLIMÁTICO**

# ¿QUÉ INCLUYE?

## ■ Trasfondo científico sobre el tema



## Cambio climático

Sin duda, el clima de la Tierra está cambiando aceleradamente y sus efectos son evidentes en los diferentes sectores de la sociedad. Actualmente, la humanidad está experimentando una serie de fenómenos climáticos extremos (huracanes, tormentas, lluvias intensas, nevadas, olas de calor y de frío, sequías, entre otros) que afectan significativamente la vida, tanto del ser humano como la de los demás organismos que habitan en nuestro planeta. Aunque el clima ha cambiado desde que la Tierra se formó, la rapidez con la que está ocurriendo este cambio en nuestros días es mucho mayor que en el pasado. Por ejemplo, la temperatura media de la atmósfera ha aumentado 0.75°C en menos de un siglo. La mayor parte de la comunidad científica señala que el ser humano es el principal responsable de este calentamiento acelerado de nuestro planeta. Ante esta realidad, tenemos que aprender sobre lo que es el calentamiento global y el cambio climático, cómo ocurre y qué debemos hacer para mitigar el daño ya ocasionado. Una vez logremos esto, aprenderemos a adaptarnos y a volvernos más resilientes ante estos eventos extremos.

A continuación, le presentamos los factores y elementos más importantes que intervienen en el cambio climático, las causas, los efectos y las manifestaciones de este proceso y varias recomendaciones para mitigar, adaptarse y convertirse en resilientes.

### Introducción

El clima es uno de los factores esenciales para la vida en la Tierra. Frecuentemente suele confundirse con el tiempo (*Weather*). El tiempo puede definirse como el conjunto de cambios que ocurren diariamente en la atmósfera en un lugar determinado. El clima, por su parte, se puede definir como el conjunto de condiciones atmosféricas, en una zona específica, observadas por largos periodos de tiempo. Estas condiciones atmosféricas determinan, en gran medida, la composición de los ecosistemas en las distintas regiones de nuestro planeta. Según el clima cambia, los organismos se adaptan, se mueven hacia otros lugares o desaparecen. De hecho, la extinción de muchas especies que han habitado la Tierra podría estar relacionada, de alguna manera, a cambios drásticos en el clima. A estos cambios significativos y prolongados en los patrones del clima, ya sea a nivel local o a nivel global, se les llama cambio climático. El clima siempre ha cambiado. Históricamente, han ocurrido eventos climáticos de gran importancia que han provocado modificaciones relevantes en la estructura terrestre, y por ende, han ocasionado variaciones en los habitantes de cada zona geográfica. Un ejemplo de este tipo de eventos son los procesos ocurridos durante las eras glaciales e interglaciales y durante la industrialización. Aunque los cambios en el clima se comenzaron a registrar hace poco tiempo, se pueden mencionar algunos periodos que fueron marcados por estas variaciones climáticas.

Cambio climático: Guía educativa para maestros 5



# ¿QUÉ INCLUYE?

- Una presentación con notas al maestro





CAMBIO CLIMÁTICO

  
**Sea Grant**  
Puerto Rico

# ¿QUÉ INCLUYE?

- Planes educativos alineados a los estándares del Departamento de Educación de Puerto Rico



## 1

### Unidad: Cambio climático

#### ¿Qué es la atmósfera?

#### Composición y capas de la atmósfera de la Tierra

**Tiempo:** uno o varios períodos (el maestro lo determinará de acuerdo al nivel y las necesidades de los estudiantes)

**Estrategia de enseñanzas:** ECA

**Fases:** exploración, conceptualización

**Método de enseñanzas:** expositivo, demostrativo, de inquirir, acción o actividad

**Técnica de enseñanzas:** preguntas y respuestas, trabajo cooperativo, discusión, asignación

**Técnica de assessment (evaluación):** preguntas abiertas, actividades interactiva, pareo sobre las capas de la atmósfera de la Tierra

**Integración con otras materias:** Geología, Astronomía

**Materiales:**

- Cambio climático: Guía educativa para maestros
- Presentación: Cambio climático
- Actividades interactivas sobre las capas de la atmósfera de la Tierra (se encuentra en el CD de la guía Cambio climático en Adobe Acrobat)
- Hoja de pareo sobre las capas de la atmósfera de la Tierra
- Video sobre el planeta Tierra donde se observa su atmósfera
- Foto del planeta Tierra donde se observa su atmósfera
- Vaso o envase de vidrio transparente
- Agua con colorante azul
- Alcohol
- Líquido de fregar verde o rosa
- Aceite vegetal (de cocinar)
- Sirope de maiz (de pancozias)
- Tuercas medianas
- Uvas
- Tapas plásticas de botella de refrescos
- Peces de esponja

- Rodajas de bizcochos de diferentes sabores (que sean de distintos colores, ver foto)
- Frosting de dos colores diferentes (pueden ser blanco, azul, marrón o rosa – se puede utilizar el que ya viene preparado)
- Espátula para colocar el frosting
- Platos de cartón
- Servilletas
- Plastilina de diferentes colores – azul, verde y marrón para la Tierra y amarilla, roja, anaranjada, violeta y blanco para las capas de la atmósfera
- Mapa del mundo redondo laminado
- Dibujos de: cohete, globo aerostático, nubes, meteorito o estrella fugaz y satélite incluidos en la guía
- Dibujo del planeta Tierra lineal - provisto en la guía
- Papel de construcción o cartulina de diferentes colores
- Algodón
- Pega blanca – puede ser en barra
- Lápices de colores, crayolas o magic markers
- Tijeras
- Cinco (5) tipos de arena de distintos colores o diferentes tipos de suelos – Se le puede asignar a los estudiantes que cada uno lleve un tipo de arena o coleccion tierra del suelo de su patio, en una bolsa tipo de zip lock, luego la pueden compartir con sus compañeros
- Cartulina de diferentes colores
- Dibujo de las capas de la atmósfera de la Tierra para colorear


**Nota:** Es importante señalar que ni el Programa Sea Grant ni la Universidad de Puerto Rico auspician ninguna marca en particular. Solamente se mencionan a modo de ejemplo para facilitar el que las personas tengan una idea del tipo de materiales que deben utilizar.


**Tipo de taxonomía:** N. Webb (2005)



# ¿QUÉ INCLUYE?

## ■ Actividades, laboratorios, vídeos y música


 Universidad de Puerto Rico  
Recinto Universitario de Mayagüez  
Programa Sea Grant





### Las capas de la atmósfera

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Maestro (a): \_\_\_\_\_ Grado-Grupo: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Observa cuidadosamente las imágenes que se encuentran alrededor del planeta Tierra y parélaslas con las capas de la atmósfera terrestre a la que pertenecen o en la que puede ocurrir este proceso. Traza una línea desde la imagen hasta la capa correspondiente. Luego, escribe en el espacio provisto, el nombre de cada capa.



 Universidad de Puerto Rico  
Recinto Universitario de Mayagüez  
Programa Sea Grant



### Hoja de datos

Proyecto: **Midiendo los parámetros del tiempo**

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Maestro (a): \_\_\_\_\_ Grado-Grupo: \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Luego de haber construido y probado, junto a tu grupo, los instrumentos que componen su estación meteorológica, deben ubicar cada uno de ellos en un área adecuada para que se puedan tomar las mediciones de los parámetros del tiempo. Estos son: temperatura, precipitación, velocidad y dirección del viento, presión atmosférica y humedad relativa. Una vez que estos instrumentos estén colocados en su lugar, comenzarán a tomar los datos correspondientes para ver el comportamiento de estos parámetros a través del tiempo. A continuación se detalla el procedimiento para llevar a cabo este proceso.

#### I. Recopilación de datos

**Datos de tu región:**

Para saber cómo varía el tiempo en el pueblo donde vives y estudias, lee todos los días durante 1 mes, los instrumentos que construiste y anota los datos en la tabla provista. También, busca los datos que WeatherLink ha tomado de tu región, anótalos en la misma tabla y compáralos con los tomados con tu estación meteorológica. Si encontraste datos de tu mismo pueblo, calcula el porcentaje de error de tus instrumentos utilizando la siguiente ecuación:

$$\% \text{ error} = \frac{(\text{Dato de WeatherLink} - \text{Dato de instrumento construido})}{\text{Dato WeatherLink}} \times 100$$

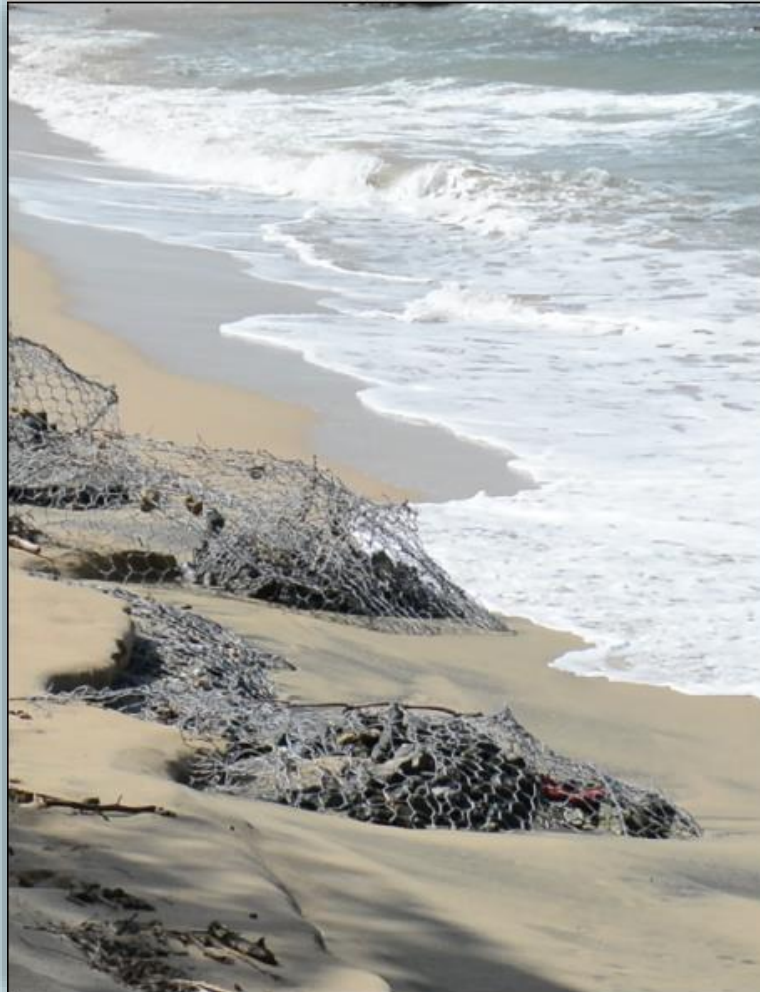
**Notas:**

1. Los datos debes tomarlos siempre a la misma hora aproximadamente para que sean lo más precisos posible.
2. Recuerda que para buscar los datos o descargar el app de WeatherLink debes acceder la hoja de instrucciones incluida para este propósito.
3. La información que obtienes de las estaciones de WeatherLink, son datos diarios. Esta página no provee datos históricos. Si deseas buscar información sobre años anteriores, visita la página <https://www.wunderground.com/history> (véase las instrucciones adjuntas).



# ¿QUÉ INCLUYE?

## ■ Una guía temática



### Guía temática: Cambio climático

En esta sección les presentamos una recopilación de recursos sobre el tema de cambio climático. Se incluyen los temas del calentamiento global y los efectos de los huracanes sobre los ecosistemas marinos. También podrá encontrar una compilación de enlaces que contienen actividades sobre el clima y el tiempo.

#### I. Definición

El cambio climático es la modificación o variación del clima ya sea global o regionalmente respecto a su historial climático. Este puede deberse a procesos internos naturales o a forzamientos externos tales como modulaciones de los ciclos solares, erupciones volcánicas o cambios antropogénicos persistentes de la composición de la atmósfera o del uso del suelo. (Intergovernmental Panel on Climate Change, IGCC).

Según EPA (United States Environmental Protection Agency) el cambio climático incluye: mayores cambios en temperatura, precipitación, patrones de viento y otros efectos que se extiende por varias décadas o periodos largos de tiempo.

Por otro lado, el calentamiento global es el aumento prolongado en la temperatura promedio de la atmósfera terrestre y de los océanos, que ocurre por el incremento de gases de invernadero, lo que ocasiona que el calor que entra a la Tierra se quede atrapado causando el aumento de la temperatura del planeta.

#### II. Palabras claves para realizar búsquedas

- A. cambio climático (climate change, climatic change) | climatical changes
- B. disminución del cambio climático (climate change mitigation)
- C. zonas climáticas (climatic zones)
- D. calentamiento global (global warming)

#### III. Guías temáticas

Global Warming and Climate Change - Library of Congress  
<http://www.loc.gov/tr/tr/scitech/tracer-bullets/globalwarmingtb.html#subhead>

#### IV. Fuentes de referencia impresas



Edgerton, Lynne T. (1991). *The Rising Tide: Global Warming and World Sea Levels*. Washington, D.C.: Island Press.  
Call No. QC981.8.G56 E34 1991

Lindberg, D. (2009). Global Warming. En *Encyclopedia of Islands* (Vol. 1, pp. 376). California: University of California Press.  
Call No. GB471 .E53 2009



# ¿QUÉ INCLUYE?

- Una pre y post prueba para verificar la ganancia en el aprendizaje de los estudiantes

 Universidad de Puerto Rico  
Recinto Universitario de Mayagüez  
Programa Sea Grant 

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_  
Profesor(a): \_\_\_\_\_ Grado-Grupo: \_\_\_\_\_

Pre-prueba  Post-prueba



Prueba: "Cambio climático"



I. Selección múltiple. Lee cuidadosamente cada pregunta y selecciona la mejor contestación. Circula la letra correspondiente y escríbela en el espacio provisto. (8 puntos, 1 pto. c/u)

\_\_\_\_ 1. A la capa gaseosa que rodea la Tierra y que es esencial para la vida en nuestro planeta se le llama:

- a. dióxido de carbono.
- b. atmósfera.
- c. nubes.
- d. partículas.

\_\_\_\_ 2. ¿Cuál de las siguientes fotografías muestra el tiempo en una zona determinada?

   
a b


   
c d

Cambio climático: Guía educativa para maestros 789

\_\_\_\_ 3. Es el conjunto de condiciones atmosféricas, en una zona específica, observadas por largos periodos de tiempo.

- a. cambio climático
- b. tiempo
- c. calentamiento global
- d. clima

\_\_\_\_ 4. Observa cuidadosamente la siguiente imagen y determina a qué zona climática pertenece.



- a. zona tropical
- b. zona templada – hemisferio sur
- c. zona templada – hemisferio norte
- d. zona polar Ártico

\_\_\_\_ 5. A la medida de la energía cinética promedio de las moléculas de un cuerpo se le conoce como:

- a. presión atmosférica.
- b. humedad relativa.
- c. temperatura.
- d. calor.

\_\_\_\_ 6. A pesar de que Puerto Rico pertenece a una zona climática específica, internamente las condiciones atmosféricas varían de acuerdo a la topografía, la altura y otros factores. A esto se le llama:



- a. microclimas.
- b. cambio climático.
- c. calentamiento global.
- d. efecto invernadero.



790

\_\_\_\_ 7. Es el aumento prolongado en la temperatura promedio de la atmósfera terrestre y de los océanos.

- a. cambio climático
- b. calentamiento global
- c. efecto invernadero
- d. gases de efecto invernadero

\_\_\_\_ 8. ¿Cuál de los siguientes comportamientos es un ejemplo de mitigación?

   
a b

   
c d

Cambio climático: Guía educativa para maestros 791

# ¿QUÉ INCLUYE?

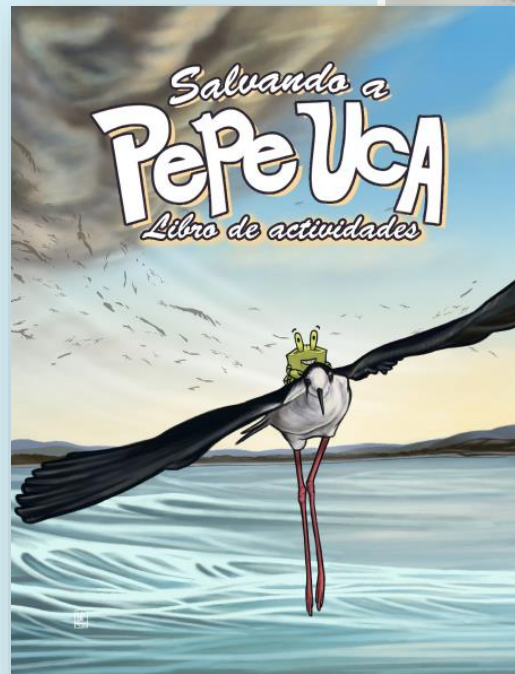
- Manual para estudiantes





# ¿QUÉ INCLUYE?

- Libro del cuento: *Salvando a Pepe Uca*
- Libro de actividades: *Salvando a Pepe Uca*



# IMPLANTACIÓN DE LAS GUÍAS

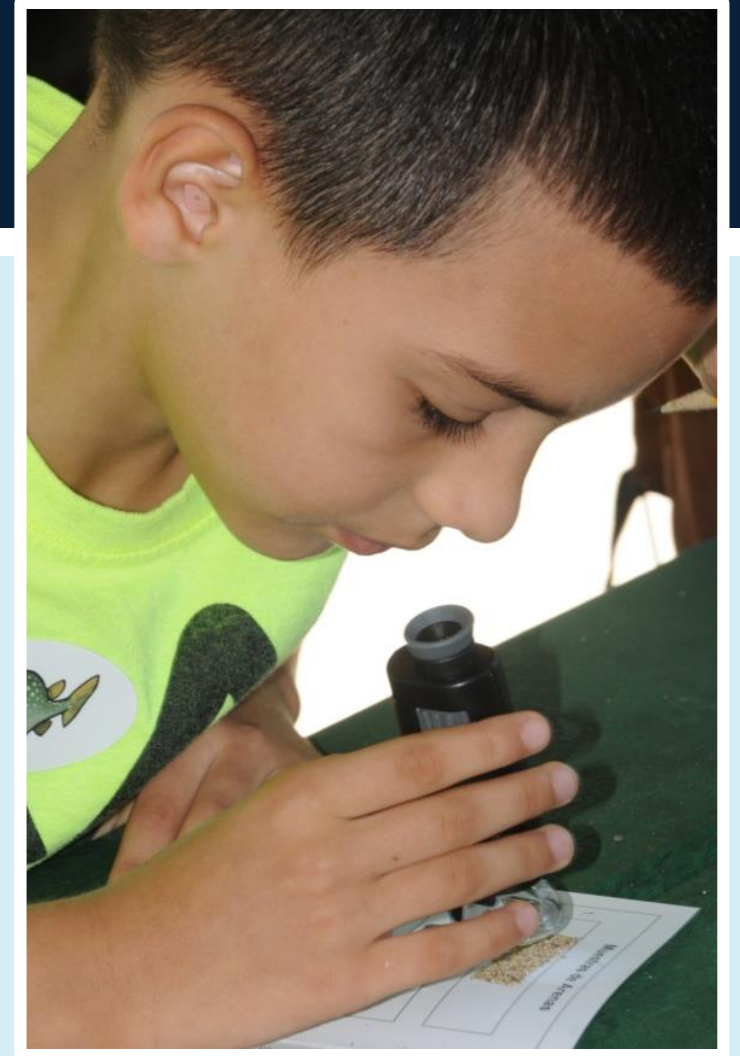
- Se han adiestrado 773 maestros.
- 160,880 estudiantes han participado de las actividades relacionadas a las guías curriculares desde 2014 hasta mayo de 2019 directa e indirectamente.





# IMPLANTACIÓN DE LAS GUÍAS

- Se han llevado a cabo 81 viajes de campo a Playita Rosada y a Isla Magueyes, Lajas, PR y 571 actividades (talleres, charlas, festivales, etc.) en muchas escuelas alrededor de Puerto Rico. (2014 hasta mayo 2019)
- Los estudiantes obtuvieron una ganancia en aprendizaje significativa en las pre y post pruebas. (Basarab and Root, 2001)
- Las evaluaciones de las actividades fueron excelentes.



## **Escala de ganancia en aprendizaje:**

70% o más – Alta ganancia en aprendizaje

30% - 70% - Media ganancia en aprendizaje

Menos de 30% - Baja ganancia en aprendizaje



# IMPLANTACIÓN DE LAS GUÍAS





# ¿CÓMO CONSEGUIR LAS GUÍAS CURRICULARES?

- **Página electrónica:**

<http://seagrantpr.org/es/educacion/programa-de-educacion-en-upr-mayaguez/materiales-curriculares/>

- **Impresos:**

Programa Sea Grant/Universidad de Puerto Rico

Call Box 9000

Mayagüez, PR 00681-9000

Tel. (787) 834-4726, 832-3585, 832-8045

Correo electrónico: delmis.alicea@upr.edu