

## GUIA DEL MAESTRO

### Actividad: Las interacciones de los organismos en diferentes ecosistemas

**Materia:** Ciencia

**Nivel:** Maestros/as 4-6

**Concepto principal:** Ecosistema, cadenas alimentarias y redes alimentarias

**Conceptos secundarios:** Factores bióticos y abióticos, interacciones, productor, consumidor, herbívoro, carnívoro y descomponedor

**Conocimiento previo:** hábitat, clasificación, transferencia de energía y fotosíntesis

#### Objetivos específicos de aprendizaje:

- Definir operacionalmente el concepto ecosistema.
- Identificar los factores bióticos y abióticos en un ecosistema
- Exponer las características de los diferentes ecosistemas de Puerto Rico.
- Describir el proceso de transferencia de energía en una cadena alimentaria.
- Establece los roles de los consumidores, productores y descomponedores en una cadena alimentaria.

#### Estándares y Expectativas:

#### CUARTO GRADO

#### LA ESTRUCTURA Y LOS NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE LA MATERIA

- EM.4.5 Reconoce la necesidad de proteger los ecosistemas y los factores bióticos y abióticos que los componen.
- EM.4.5.1 Distingue entre factores abióticos y bióticos.
- EM.4.5.2 Diferencia entre ecosistemas terrestres y ecosistemas acuáticos.

#### LA ENERGIA

- E.4.4 Identifica como fluye la energía a través de los niveles tróficos en la cadena alimentaria.
- E.4.4.1 Define operacionalmente los conceptos productores, consumidores y descomponedores.
- E.4.4.2 Describe la importancia de las plantas como el primer nivel de la cadena alimentaria.
- E.4.4.3 Señala cómo las plantas obtienen su energía del Sol.
- E.4.4.4 Reconoce la necesidad de los consumidores de obtener energía de su ambiente.
- E.4.4.5 Identifica cómo los descomponedores pueden estar presentes en cualquier nivel de la cadena alimentaria.
- E.4.4.6 Explica como ocurre la transferencia de energía a través de la cadena alimentaria.
- E.4.4.7 Reconoce que las redes alimentarias están formadas por grupos de cadenas alimentarias.

### **LAS INTERACCIONES**

- I.4.14 Reconoce la interacción entre los diferentes niveles tróficos de la cadena alimentaria.
  - I.4.14.1 Provee ejemplos de cadenas alimentarias.
  - I.4.14.2 Identifica redes alimentarias.
  - I.4.14.3 Describe la interacción que existe entre las cadenas alimentarias en una red alimentaria

### **LA CONSERVACION Y EL CAMBIO**

- C.4.8 Relaciona que el manejo adecuado de los factores abióticos y bióticos ayuda a la conservación de los ecosistemas.
  - C.4.8.2 Explica cómo el manejo de los factores bióticos incide en la conservación del hábitat.

## **QUINTO GRADO**

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

- EM.5.5 Aprecia la diversidad de la vida en sus múltiples manifestaciones, repasando la clasificación científica de los organismos vivos.
  - EM.5.5.4 Enumera y explica algunos usos que el ser humano da a los hongos y la función de éstos en los ecosistemas.
  - EM.4.5.5 Reconoce y explica sobre la necesidad de cuidar de los diferentes y delicados aspectos que mantienen el equilibrio ambiental.

## **SEXTO GRADO**

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

- EM.6.6 Reconoce la diversidad de fauna y flora presenta en los ecosistemas acuáticos.
  - EM.6.6.1 Identifica la diversidad de ecosistemas acuáticos de Puerto Rico (agua dulce y agua salada).
  - EM.6.6.2 Explica como los factores bióticos y abióticos influyen en la diversidad de los ecosistemas acuáticos.

### **LOS SISTEMAS Y LOS MODELOS**

- SM.6.2 Menciona los componentes básicos de un ecosistema, tales como: suelo, temperatura, aire, agua, seres vivos, entre otros.
  - SM.6.2.1 Localiza en un mapa la ubicación de los diferentes ecosistemas acuáticos de Puerto Rico tales como: ríos, humedales, lagos, lagunas y estuario, entre otros.
  - SM6.2.2 Realiza un dibujo y expresa por escrito las relaciones que se desarrollan en las cadenas y redes alimentarias.

### **LA ENERGIA**

- E.6.1 Reconoce que la energía es indispensable para el desarrollo de la vida en la Tierra.
  - E.6.1.1 Explica los procesos de transferencia de energía entre diferentes organismos vivos.
  - E.6.1.2 Reconoce que las plantas obtienen la energía necesaria del Sol y los animales de los alimentos

- E.6.1.3 Identifica la luz solar como fuente de energía para los ecosistemas.
- E.6.1.5 Identifica y define los niveles tróficos en la cadena alimentaria.
- E.6.1.6 Reconoce como fluye la energía a través de los niveles tróficos

### **LAS INTERACCIONES**

- I.6.8 Expresa las relaciones que se desarrollan en cadenas y redes alimentarias.
  - I.6.8.1 Reconoce que en un ecosistema, los consumidores y los descomponedores dependen de los productores para la energía.
  - I.6.8.2 Identifica formas para ayudar a mantener las relaciones que favorecen a los organismos en las cadenas y redes alimentarias.
  - I.6.8.4 Explica que una red alimentaria está constituida por la interacción de diferentes cadenas alimentarias.

### **LA CONSERVACION Y EL CAMBIO**

- C.6.2 Describe las características de los componentes bióticos y abióticos de un ecosistema e identifica lo que cambia y lo que se conserva.
  - C.6.2.1 Define operacionalmente los conceptos bióticos y abióticos.
  - C.6.2.2 Describe las características de los factores bióticos y abióticos de un ecosistema.

#### **Materiales:**

- 5 cartulinas blanca
- 5 pqt de marcadores de diferentes colores
- lápices para cada participante
- pega
- tijeras
- sobres pequeños
- foam board (el que no tiene las pueritas)
- 10 bolsas ziplock (de sandwich)
- 10 bolsas ziplock (de snack)
- figuras de organismos representativos de los ecosistemas (peces, aves, buruquenas, conejos, osos, insectos, camellos, cactus, árboles, arbustos, etc)
- 10 láminas de cada uno de los factores abióticos (sol, temperatura, salinidad, corrientes, rocas)
- tarjetas con adivinanzas
- láminas de organismos representados en las adivinanzas
- tarjetas con conceptos (preparadas por el capacitador)
- papel blanco

---

#### **Trasfondo**

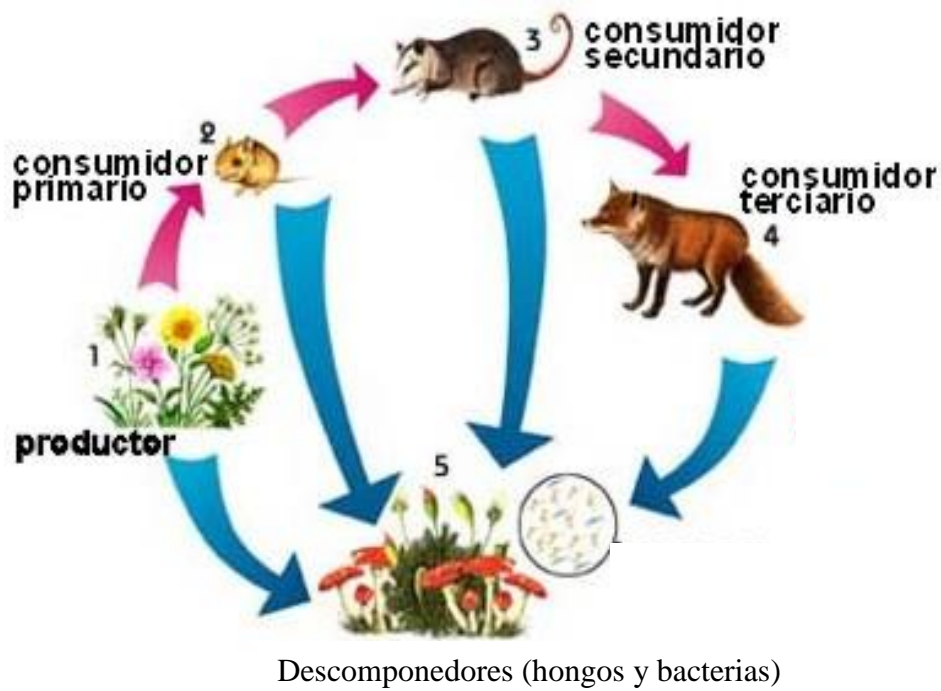
Un **ecosistema** es un sistema natural que está formado por un conjunto de organismos vivos y el medio físico donde se relacionan. Es una unidad compuesta de organismos interdependientes que comparten el mismo hábitat. En los ecosistemas se suelen formar una serie de cadenas que muestran la interdependencia de los organismos dentro del sistema. Por otra parte, hábitat es una categoría ecológica (biogeográfica) que se refiere al organismo como punto de referencia, o sea, se refiere al sitio y tipo particular de medio ambiente local ocupado por

un organismo. Por tanto, dos organismos pueden compartir un hábitat, o hábitats diferentes en un mismo ecosistema.

En Puerto Rico y en cualquier parte del mundo existen dos tipos de ecosistemas: los ecosistemas acuáticos y los terrestres. Los ecosistemas **acuáticos** son aquellos ecosistemas que tienen por base biológica (biotopo) algún cuerpo de agua, como pueden ser: mares, océanos, ríos, lagos, pantanos, estuarios, embalses, arrecifes de coral, entre otros. A su vez, los ecosistemas acuáticos pueden ser divididos en dos grandes grupos los ecosistemas marinos (agua salada) y los ecosistemas de agua dulce.

Cada ecosistema está compuesto de diversos factores que interactúan entre sí. Estos factores se conocen como factores bióticos y abióticos. Los factores bióticos se refieren a los organismos vivos y sus relaciones dentro del ecosistema; y los factores abióticos son aquellos elementos no vivos, pero necesarios para que los bióticos puedan existir. A su vez, estos organismos necesitan energía para poder llevar a cabo todas las funciones que realizan los mismos. En el caso de las plantas y otros organismos fotosintéticos, esta energía proviene del sol que llega al planeta y permite que se pueda llevar a cabo el proceso de fotosíntesis.

La transferencia de energía entre los organismos se puede ilustrar en una cadena alimentaria. Si se observan a los organismos que habitan en un ecosistema dado, se puede comprobar que algunos de ellos, como las plantas, pueden fabricar su propio alimento, - es por ello que se les conoce como productores u organismos autótrofos. En el caso de los animales, algunos necesitan de las plantas para alimentarse (herbívoros), otros se alimentan de otros animales (carnívoros) y un tercer grupo se alimenta de plantas y animales (omnívoros). Como los animales no pueden fabricar su propio alimento se les conocen como heterótrofos y se alimentan por ingestión. Otros dentro del ecosistema son los descomponedores, que entre otros degradan los restos de los organismos muertos para obtener su energía alimentaria. Entre los descomponedores mas importantes están los hongos y las bacterias.



**Figura 1:** Cadena alimentaria en la cual se ilustra que los descomponedores (hongos y bacterias) pueden interactuar en cualquier nivel trófico.

## Glosario

- Arrecifes de coral – la acumulación de esqueletos del material muerto produce una formación calcárea masiva que con la población de algas coralinas, plantas y animales acuáticos todos interactuando entre sí, conforman (este) el ecosistema.
- Bosques tropicales – es una comunidad de plantas, predominantemente arboles y vegetación ocupando una extensa porción de terreno.
- Cadenas alimentarias – se refiere a la transferencia de energía alimentaria entre organismos.
- Carnívoro – animal que se alimenta de otros animales. Se conocen también como consumidores de segundo nivel o consumidor secundario.
- Carroñeros – organismos que se alimentan de animales muertos y/o materia orgánica en descomposición. (ej. Buitres, hienas)
- Consumidor – organismos incapaces de producir su propio alimento. Se alimentan de otros organismos.
- Coral - colonia de organismos marinos formados por un alga y un pólipo de coral, los cuales se relacionan simbióticamente.
- Descomponedor - es un consumidor que disuelve los restos de los organismos muertos para obtener su energía alimentaria. Pueden ser animales como las lombrices de tierra u hongos o protistas (organismos unicelulares).
- Ecosistema - comunidad de organismos que consta de productores, consumidores y descomponedores, que interactúan entre sí y con el ambiente.
- Factores abióticos – Componentes de los ecosistemas que no tienen vida pero afectan positiva o negativamente a los organismos que allí habitan.
- Factores bióticos - Seres vivos que habitan en un ecosistema
- Fitoplancton – organismos microscópicos que producen su propio alimento. Es el primer eslabón de las cadenas alimentarias acuáticas.
- Herbívoros – se le conoce a los animales que se alimentan de plantas u otros productores. También se conocen como consumidores de primer nivel o consumidores primarios.
- Humedal – ecosistema acuático que están inundados frecuentemente, la vegetación predominante son las hierbas.
- Lagunas – sistemas de agua natural de poca profundidad.
- Lagos - gran masa de agua depositada en una depresión u hondonada del terreno.

- Manglar – Grupo de árboles y arbustos que poseen cualidades o adaptaciones para vivir en terrenos inundados o inundables, tanto por aguas salada como agua dulce.
- Nivel trófico – representaciones de la energía presente en una cadena alimentaria.
- Omnívoros – organismos que se alimentan tanto de consumidores primarios y secundarios, como de productores.
- Pirámide de energía - muestra que cada nivel de una cadena transfiere menos energía alimentaria que el nivel anterior.
- Productor - organismos que producen su propio alimento, como las plantas y las algas.
- Red alimentaria – muestra la interacción entre diferentes cadenas alimentarias
- Salinidad – cantidad de sales disueltas en el agua.
- Zooplancton o plancton animal – son fracciones del plancton constituida por seres que se alimentan de materia orgánica ya elaborada por ingestión. En la cadena alimentaria son heterótrofos que se alimentan de los productores primarios o de organismos descomponedores, como bacterias.

## INICIO

### Pre prueba

Se administrará la pre-prueba de manera individual en un tiempo aproximado de 10 minutos. Se recogerán las mismas para comparar los resultados con la pos prueba una vez se finalice la capacitación.

### Ejercicio 1 - Ecosistemas

#### Materiales

- ✓ Hoja de trabajo # 1 - ¿Qué conozco de los ecosistemas?

#### Instrucciones

1. El capacitador entregará la hoja de trabajo # 1 a cada participante. En ella los participantes deberán anotar todo lo que conocen acerca de los ecosistemas
2. Cada participante completará la hoja de trabajo, el capacitador no la discutirá al momento sino que la retomará al comienzo del Ejercicio 3.

**Ejercicio 2– Factores bióticos y abióticos – Ecosistema acuático (Lagunas costeras)**

Este ejercicio se trabajará en triadas.

**Materiales**

- ✓ cartulina blanca
- ✓ marcadores de diferentes colores (marrón, verde, amarillo, azul, entre otros)
- ✓ pega y tijeras
- ✓ lápices
- ✓ tarjetas con conceptos y/o láminas (preparadas por el capacitador)

**Instrucciones**

- El capacitador deberá preparar un conjunto de tarjetas por cada subgrupo, con los siguientes términos:

➤ temperatura	➤ tortugas	➤ aire
➤ luz solar	➤ rocas	➤ burbujas
➤ algas	➤ caracoles	➤ hojas
➤ aves	➤ planta	➤ corrientes
➤ agua	➤ peces	➤ salinidad
- 1. El capacitador entregará la hoja de trabajo # 2 a cada participante.
- 2. En una cartulina blanca cada sub grupo deberá hacer un dibujo en el cual representen el ecosistema de lagunas costeras, utilizando los términos de las tarjetas.
- 3. Luego en la cartulina rotularán cada uno de los términos representados como vivos y no vivos.
- 4. Durante la discusión se aclarará que los factores vivos se conocen como bióticos y los no vivos se conocen como abióticos. Además, se discutirán las características del ecosistema acuático lagunas-costeras y la importancia de los factores bióticos y abióticos en el ecosistema (presentación).

**Ejercicio 3 – Ecosistemas de Puerto Rico (acuáticos y terrestres)**

Este ejercicio se trabajará en parejas o triadas si el grupo fuese de 20 participantes, de lo contrario individual. Lo importante es que haya representación de los diferentes ecosistemas.



## **Materiales**

- bolsa ziplock
- figuras de animales (osos, conejos, lobos, peces, ballenas, lagartijos, insectos, aves, etc)
- láminas de los diferentes factores abióticos (sol, corrientes, lluvias, salinidad, temperatura, rocas)
- muestras de suelos (hojarasca – bosque; arena – desierto; arenilla - río)
- plegado de un diagrama de Venn

## **Preparación Previa:**

El capacitador deberá preparar al menos 6 bolsas ziplock (va a depender de la cantidad de participantes) con elementos representativos de cada ecosistema. No se rotulará la bolsa con el nombre del ecosistema que representa, sólo tendrá algunos elementos. Puedes utilizar la tabla que se presenta para preparar las bolsas.

<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>	<b>Grupo 3</b>	<b>Grupo 4</b>	<b>Grupo 5</b>	<b>Grupo 6</b>
<b>desierto</b>	<b>Río</b>	<b>Bosque</b>	<b>Mar</b>	<b>Embalses</b>	<b>Lagunas</b>
camello	rocas	hojarasca	ballena	represas	Tortugas
arena	agua	arboles	arena	peces	Ranas
cactus	corriente	hongo/bacterias	salinidad	insectos	Moscas
coyote	peces	aves	fitoplancton	sol	Cangrejos
serpientes	crustáceos	helechos	zooplancton	algas	Pelicanos
sol	algas	conejo	tiburones	plantas	Garzas
temperatura	sol	lobo	algas	anfibios	Patos
		sol	sol		flamencos

## **Instrucciones**

1. El capacitador retomará la hoja de trabajo del ejercicio 1 para discutir lo que los participantes conocen acerca del ecosistema. En esta discusión es probable que los participantes expresen que hay ecosistemas acuáticos y terrestres. De lo contrario el capacitador empleando el uso de preguntas debe hacer que los participantes lleguen a esa respuesta.
2. Se le entregará a cada sub grupo una bolsa con diferentes láminas u objetos.
3. Cada grupo deberá inferir a qué lugar (ecosistema) pertenecen esos elementos. Se le proveerá un tiempo de 10 a 15 minutos para que discutan acerca de los elementos que poseen.

4. Luego, el capacitador entregará las hojas de trabajo 3-a y 3-b:

a. Si es un ecosistema acuático (hoja de trabajo 3 -a)

i. Utilizando los elementos que tienen dentro de la bolsa ziplock, completa la siguiente tabla:

Factores bióticos	Factores abióticos	Fuente principal de energía del ecosistema
		¿De qué ecosistema se trata?

ii. Define operacionalmente un ecosistema acuático.

b. Si es un ecosistema terrestre (hoja de trabajo 3 -b)

i. Utilizando los elementos que tienen dentro de la bolsa ziplock, completa la siguiente tabla:

Factores bióticos	Factores abióticos	Fuente principal de energía del ecosistema
		¿De qué ecosistema se trata?

ii. Define operacionalmente ecosistema terrestre.

5. Se discutirá la hoja de trabajo y el capacitador abundará acerca de las características los ecosistemas de Puerto Rico con la ayuda de la presentación y los videos.

6. A su vez, los participantes individualmente anotarán en un plegado (diagrama de Venn) aquellas características en las cuales difieren los ecosistemas terrestres y acuáticos y aquellas en las que coinciden.

## Ejercicio 4 – Cadenas y redes alimentarias en el ecosistema de arrecifes de coral

### Materiales

- ✓ tarjetas con adivinanzas
- ✓ hoja de trabajo # 3
- ✓ sobres pequeños
- ✓ hoja de papel blanco
- ✓ “foam board” 4” x 4” ( el que no tiene las pueritas)
- ✓ pega
- ✓ marcadores de colores
- ✓ láminas de los organismos representados en las adivinanzas

### Instrucciones

1. El capacitador le explicará a los participantes ¿Cómo es que los componentes de los arrecifes de coral necesitan unos de otros para poder sobrevivir?
2. Para ello utilizarán las siguientes preguntas (incluidas en la presentación)
  - a. ¿Qué necesitamos para sentirnos fuertes?
  - b. ¿Qué quiere decir la gente cuando habla de energía?
  - c. ¿Crees tú que los organismos vivos necesitan energía? ¿Por qué?
  - d. ¿De dónde viene la energía?
  - e. ¿De dónde los animales obtienen la energía? ¿Y las plantas?
  - f. Finalmente, si las plantas obtienen la energía del sol y los animales obtienen la energía de las plantas, ¿qué podemos decir de esta secuencia? Explica.
- \* Se espera que los participantes mencionen el término cadenas alimentarias.
3. Los participantes se dividirán en grupos de trabajo cooperativos formados por un mínimo de 4 participantes.
4. A cada grupo el capacitador le entregará un sobre que contiene varias tarjetas con adivinanzas (sobre # 1) acerca de diferentes organismos del ecosistema de arrecife de coral.
5. Los participantes completarán la Hoja de trabajo # 4 para contestar las siguientes preguntas:
  - a. ¿A cuál organismo se refiere tu tarjeta de adivinanza?
  - b. ¿Qué características te ayudaron a identificar el organismo?
  - c. ¿De dónde obtiene la energía ese organismo?
  - d. ¿Qué necesita tu organismo para sobrevivir?
  - e. ¿Quiénes necesitan de tu organismo para sobrevivir?

6. Luego de contestar las preguntas, el capacitador entregará un sobre que contiene las láminas de los organismos descritos en las adivinanzas y una hoja de papel blanco.
7. Los participantes como grupo construirán una cadena alimentaria con los organismos.
8. El capacitador colocará un “foam board” en la pizarra para que cada grupo en orden pase al frente y pegue su cadena alimentaria. Con un marcador deberán hacer las flechas para representar el flujo de energía. Es posible que los organismos en los grupos se repitan, pero en el “foam board” no se deben repetir.
  - *Adaptación: Esta parte de la actividad se puede realizar pegando las diferentes láminas de los organismos en la pizarra. Además, se pueden seleccionar varios participantes que representen cada uno de los organismos y utilizar hilo de lana para establecer las interrelaciones de los organismos.*
9. Cuando el primer grupo pegue la cadena, el segundo grupo hace lo mismo tomando en consideración los organismos de la cadena que ya está formada y así sucesivamente hasta que todos los grupos hayan pegado sus organismos. El objetivo es que se forme una red alimentaria.
10. El capacitador debe discutir, con la ayuda de la presentación. ¿Qué es una red alimentaria?

## CIERRE

Los participantes demostrarán lo aprendido a través de dos ejercicios, uno relacionado con los ecosistemas de Puerto Rico y el segundo con las cadenas y redes alimentarias.

### Parte 1: Ecosistemas de Puerto Rico

Lee cuidadosamente cada una de las siguientes premisas. Observa cada uno de los diferentes ecosistemas acuáticos y según lo discutido en clase, escribe al lado de cada premisa la letra correspondiente al ecosistema que se describe.

1. \_\_\_\_\_ Son corrientes de agua dulce.
2. \_\_\_\_\_ Estabilizan terrenos costeros contra la erosión.
3. \_\_\_\_\_ Controlan la erosión del suelo y recargan los acuíferos.
4. \_\_\_\_\_ Protegen las costas del embate de las olas y las marejadas.
5. \_\_\_\_\_ Generalmente, éstos nacen en la Cordillera Central.
6. \_\_\_\_\_ Es una masa de agua dulce estancada.
7. \_\_\_\_\_ Poseen construcciones que desvían el flujo del agua.
8. \_\_\_\_\_ Toleran altos niveles de salinidad.
9. \_\_\_\_\_ Sirven de refugio para las aves.
10. \_\_\_\_\_ El ecosistema con mayor productividad.
11. \_\_\_\_\_ Lugar en donde el agua dulce que viene de los ríos y se mezcla con el agua salada del mar.



a. Arrecife de coral



b. Estuario



c. Embalses



d. Río



e. Humedal



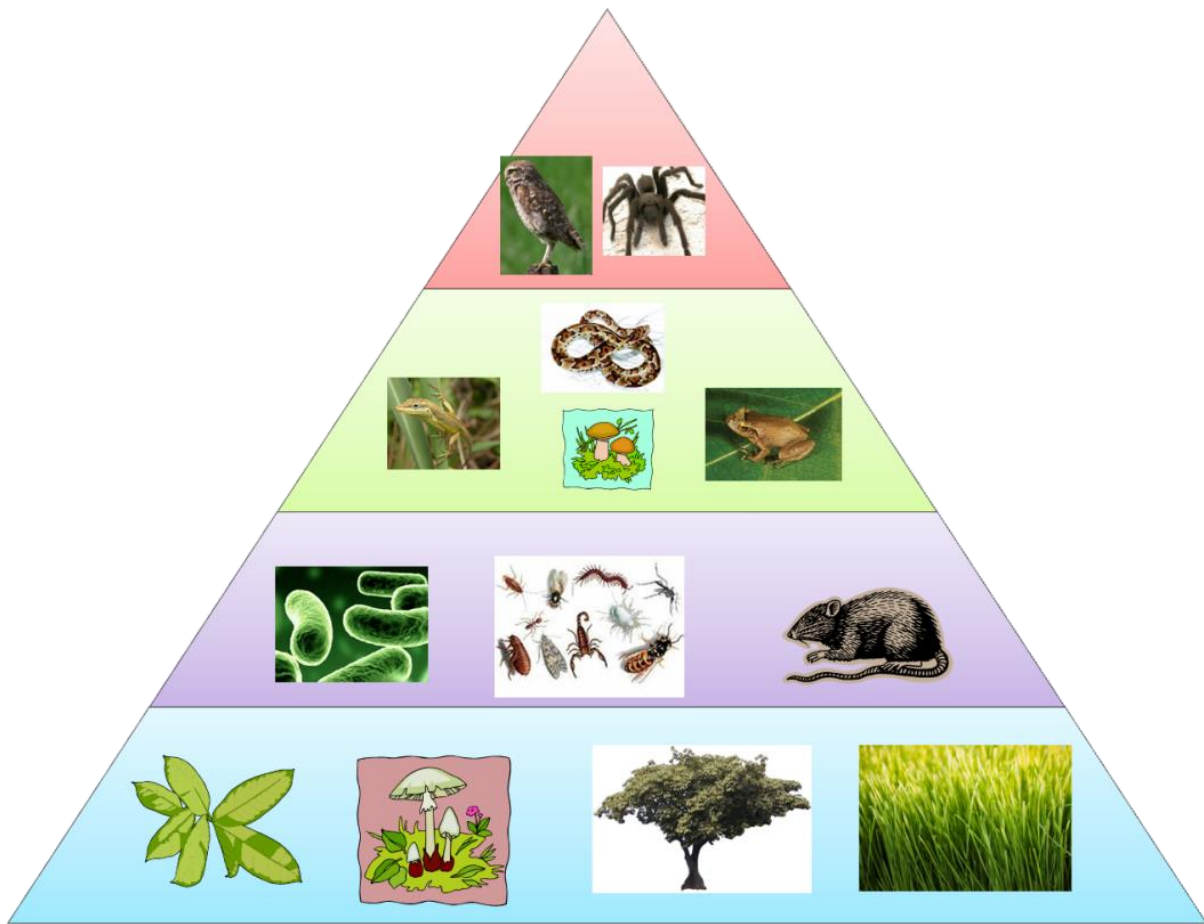
f. Manglar



g. lago

## Parte 2: Cadenas alimentarias

A continuación se presenta un diagrama de una pirámide ecológica de la cual se pueden identificar varias cadenas alimentarias. Construye **una** cadena alimentaria e identifica los roles de cada organismo. Recuerda incluir en tu diagrama flechas para indicar el flujo de energía.



Cadena Alimentaria	Organismos	Rol

**Pos prueba**

Se administrará la pos prueba de manera individual en un tiempo aproximado de 10 minutos. Se recogerán las mismas para ser discutidas con los participantes. Se podrá comparar los resultados con la pre prueba una vez se finalice la capacitación.

## Referencias:

- Berrios, A., Vázquez, E., Rosario, S. (2002) *Descubrimiento Ciencia Integrada*. Guaynabo, P.R.: Ediciones Santillana, Inc.
- Departamento de Educación de Puerto Rico. (2007). *Estándares de contenido y expectativas de grado, Programa de Ciencias*. San Juan, PR: Departamento de Educación de Puerto Rico.
- Manual de los Arrecifes Coralinos: Guía para el profesor producido por El Fondo Mundial para la Vida Silvestre, 1250 Twenty-fourth St. Nw, Washington, DC 20037-1175.
- Verdejo Carrión, A. L. & Medina Díaz, M. del R. (2007). *Evaluación del Aprendizaje Estudiantil*. (4ta ed.). San Juan, PR: Isla Negra Editores