

# MANUAL

sobre ecosistemas de

## CARBONO AZUL

Para niños



# **MANUAL**

sobre ecosistemas de

**CARBONO AZUL**

Para niños

Primera edición, 2019

**COSTASALVAJE, A.C.**

**Coordinación General:** Celeste Ortega Trasviña y Tannia Frausto, COSTASALVAJE AC

**Contenido y actividades:** Natalia Elizabeth Ortalejo Hernández, Librería La Mar

**Diseño e ilustraciones:** Norma Angélica Sánchez Tenorio

**Información científica y revisión:** Sofia Grimaldi, Joanna Acosta Velázquez, Jonathan Ochoa Gómez, Carolina Navarro (Ecology Project International México), Dr. Pablo Misael Arce Amezcua (Profesor-investigador UABCS)

**Revisión:** Kática Mayoral (Mar Libre), Karla Pedraza (UABCS)

# ÍNDICE DE CONTENIDO

Introducción .....	4
División de contenidos por rango de edad .....	5
Planeación de contenidos .....	6
<b>1. MANGLARES, MARISMAS, PASTOS MARINOS Y SUS PRINCIPALES AMENAZAS .....</b>	<b>09</b>
Actividades lúdicas.....	12
Objetivos .....	13
Materiales.....	13
<b>1.1 MANGLARES, MARISMAS, PASTOS MARINOS COMO HOGAR DE PECES QUE SON ALIMENTO .....</b>	<b>14</b>
Actividades lúdicas .....	14
Objetivos .....	15
Materiales .....	15
Receta.....	16
Materiales complementarios.....	17
<b>2. VEGETACIÓN DE ECOSISTEMAS MARINOS.....</b>	<b>19</b>
Actividades lúdicas .....	21
Objetivos .....	21
Materiales .....	21
<b>2.1 BARRERAS NATURALES CONTRA HURACANES Y TORMENTAS.....</b>	<b>22</b>
Actividades lúdicas.....	23
Objetivos .....	23
Materiales.....	23
Instrucciones de juego .....	24
Materiales complementarios.....	25
<b>3. PROCESO DE FOTOSÍNTESIS EN ECOSISTEMAS DE CARBONO AZUL .....</b>	<b>27</b>
Actividades lúdicas .....	28
Objetivos .....	28
Materiales .....	29
Materiales complementarios .....	30
<b>4. ECOSISTEMAS DE CARBONO AZUL .....</b>	<b>31</b>
Actividades lúdicas .....	32
Objetivos .....	33
Materiales.....	34
Materiales complementarios .....	35
<b>5. CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS .....</b>	<b>37</b>
Actividades lúdicas .....	38
Objetivos .....	39
Materiales.....	39
Materiales complementarios.....	40
<b>6. HUELLA HUMANA EN LA ATMÓSFERA .....</b>	<b>41</b>
Actividades lúdicas .....	42
Indicaciones actividad huella humana .....	42
Objetivos .....	43
Materiales.....	43
Materiales complementarios .....	44
<b>7. Glosario .....</b>	<b>45</b>
<b>8. Biografía .....</b>	<b>46</b>

## INTRODUCCIÓN

Los humanos realizamos actividades que generan gases, como el dióxido de carbono (**CO<sub>2</sub>**) que contaminan el planeta. Las plantas ayudan a capturar estos gases y proporcionan aire limpio para poder respirar. **Los manglares, las marismas y los pastos marinos** son las plantas que más gases capturan por cientos incluso por miles de años, cuando realizan el proceso de **fotosíntesis** y lo convierten en carbono, al ser almacenado en sus hojas, madera y raíces, recibe el nombre: “**Carbono azul**”, debido a que estas plantas viven o dependen del agua salada y/o dulce. Por eso los manglares, marismas y pastos marinos son llamados: “**Ecosistemas de carbono azul**”.

En México, se pueden encontrar algunos de los ecosistemas de carbono azul en los estados de Sonora, Sinaloa, Baja California y Baja California Sur, estos ecosistemas benefician a todo el planeta tierra en estas costas, ya que el carbono ahí almacenado no se libera a la atmósfera, lo cual ayuda a disminuir el calentamiento global. Por esta razón, entre otras, los ecosistemas de carbono azul son un bien natural que brinda beneficios a la humanidad. Conocer, cuidar y proteger de ellos es indispensable, para que sigan ofreciendo todos los servicios ambientales que ayudan a regular las condiciones del medio ambiente tal como se conocen en la actualidad.

El objetivo general de crear un manual sobre ecosistemas de carbono azul para el docente o educador ambiental que trabaja con niñas y niños, es dar a conocer estos ecosistemas, sensibilizar a las personas sobre su importancia y lo benéficos que son para la comunidad y el mundo.

Los objetivos específicos son:

Uno: Facilitar información, por rango de edad, al adulto que trabaja con grupo de niñas y niños.

Dos: Aplicar actividades lúdicas por grupos de edad, que contribuya a lograr un aprendizaje significativo.

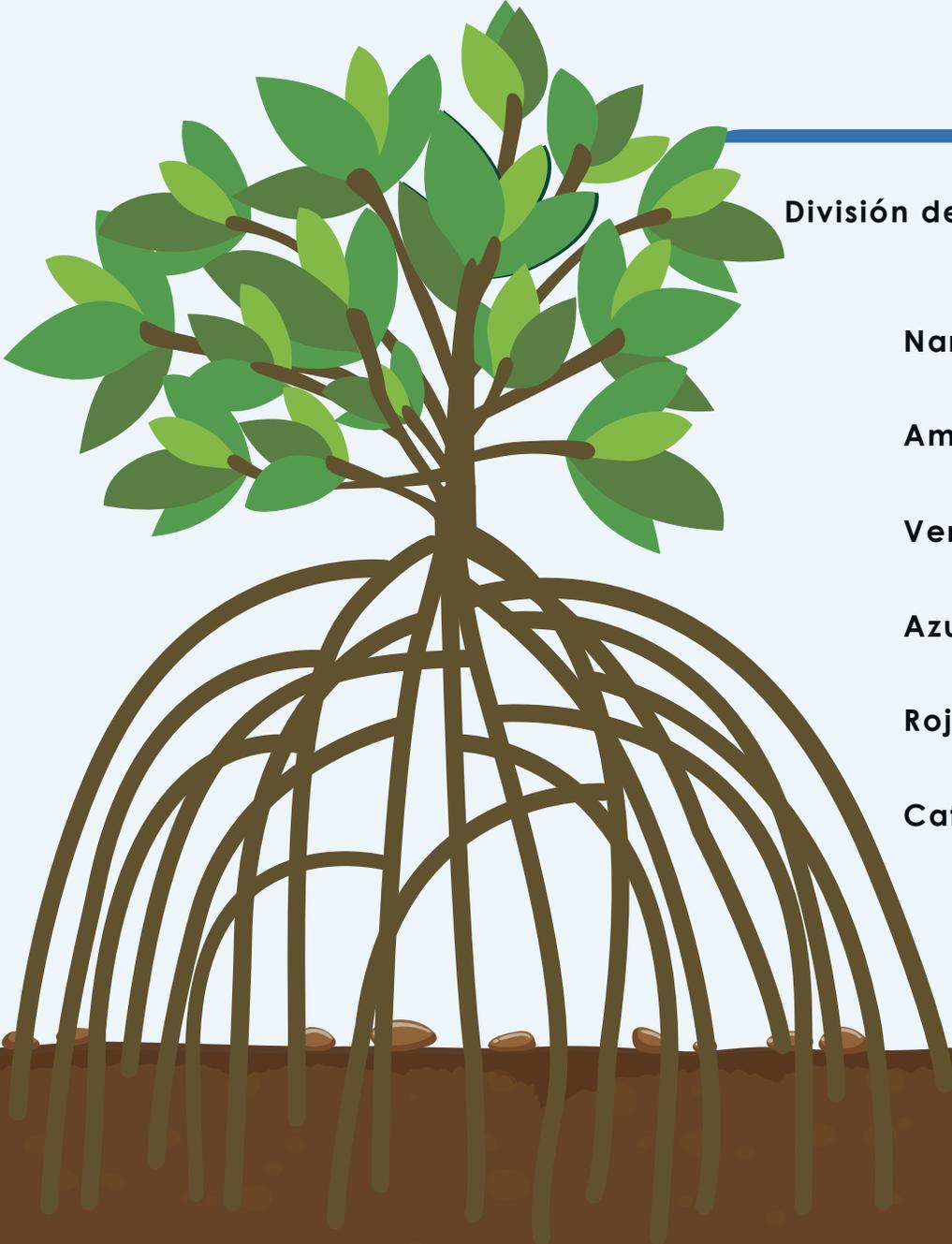
¿Cómo ofrecer el conocimiento necesario para valorar estos ecosistemas?

Con la finalidad de enseñar a la población de 5 a 12 años, la información se presenta con una estructura de trabajo que permite al docente introducir contenidos sobre **carbono azul**, alineándolos al currículo de la Secretaría de Educación Pública, específicamente en el nivel primaria.

Al final será posible que las niñas y niños puedan ubicar físicamente los ecosistemas de carbono azul como elementos favorables que forman parte de la naturaleza que constituye su comunidad, comprenderán en qué consiste su valiosa aportación al medio ambiente; podrán relacionar dichos ecosistemas con productos de consumo, que permiten a la comunidad la generación de dinero; y tendrán conciencia del cuidado que necesitan para su conservación. Crear una noción positiva sobre estos ecosistemas enriquecerá y llenará de orgullo la vida cotidiana de la niñez que habita un estado costero.

La creatividad con que se transmita el conocimiento puede motivar a los espectadores con ideas para generar formas innovadoras para transmitir la información, conservar los ecosistemas de carbono azul y su uso adecuado.

En el siguiente cuadro se muestra la división de contenidos por rango de edad con marcas de color, tomando en cuenta que el contexto sociocultural del grupo será un factor determinante para que el facilitador considere avanzar a un ritmo determinado.



**División de contenidos por rango de edad**

Naranja		5 a 6 años
Amarillo		6 a 7 años
Verde		7 a 8 años
Azul		8 a 9 años
Rojo		9 a 10 años
Café		11 años y más

## Planeación de contenidos

La elaboración del manual respeta la planeación transversal que implementa la Secretaría de Educación Pública (SEP), de tal manera que al pasar de grado escolar la información sobre ecosistemas de carbono azul que se presenta a los grupos de atención, cada vez será más compleja, siempre considerando el nivel de madurez y teniendo en cuenta los conocimientos del medio, previamente desarrollado en el salón de clases. En este sentido, se refuerzan los contenidos escolares al mismo tiempo que se incorpora información sobre el importante papel que tienen los manglares, marismas y pastos marinos en nuestros estados y los servicios ambientales que ofrecen.

La guía de contenidos previamente desarrollados en el salón de clases por grado y fecha sugerida para cada sesión, esto con la finalidad de ofrecer la información nueva al grupo una vez que cuente con los conocimientos previos para asimilarla, es la siguiente:

### Primer grado de Primaria (5 a 6 años)

De acuerdo con los contenidos dentro de la planeación de la Secretaría de Educación Pública, los ecosistemas de carbono azul son pertinentes en primer grado dentro de la materia: **“Conocimiento del medio”**.

En el bloque uno, mediante los temas:

- El mundo que me rodea.
- Conocemos a los animales.

**Objetivos de sesión: se incluye en el imaginario escolar los conceptos de manglares, marismas, pastos marinos como parte de la vegetación de su comunidad que los rodea y algunas causas que provoca que estén desapareciendo.**

En el bloque dos, mediante los temas:

- Cuido mi cuerpo y mi alimentación.

**Objetivos de sesión: Identificar la importancia económica de los manglares, las marismas y los pastos marinos en sus estados; y mostrar qué animales marinos forman parte de su dieta.**

Se recomienda hacer las sesiones en marzo ya que los estudiantes tengan estos conocimientos; así podrán reforzar lo aprendido mientras incorporan información sobre ecosistemas de carbono azul.

### Segundo grado de Primaria (6 a 7 años)

De acuerdo con la planeación de Segundo grado de Primaria de la Secretaría de Educación Pública, los ecosistemas de carbono azul son pertinentes dentro de la materia: **“Conocimiento del medio”**.

En el bloque dos, mediante el tema:

- Las plantas de mi comunidad.

**Objetivo de sesión: identificar un servicio ambiental que ofrecen los mangles, las marismas y los pastos marinos a las comunidades costeras: Ser barreras naturales contra huracanes.**

Se recomienda hacer la sesión el mes de febrero ya que los estudiantes tengan estos conocimientos, así podrán reforzar lo aprendido mientras incorporan información sobre ecosistemas de carbono azul.

### **Tercer grado de Primaria (7 a 8 años)**

De acuerdo con la planeación de Tercer grado de Primaria de la Secretaría de Educación Pública, los ecosistemas de carbono azul son pertinentes dentro de la materia: **“Ciencias Naturales”**.

En el bloque dos, mediante el tema:  
-La importancia del cuidado del ambiente.

**Objetivos de sesión: mostrar el proceso de fotosíntesis en manglares, marismas y pastos marinos, así como la razón de que reciban el nombre de ecosistemas de carbono azul.**

Se recomienda hacer la sesión el mes de febrero cuando los estudiantes tengan estos conocimientos, así podrán reforzar lo aprendido mientras incorporan información sobre ecosistemas de carbono azul.

### **Cuarto grado de Primaria (8 a 9 años)**

De acuerdo con los contenidos dentro de la planeación de la Secretaría de Educación Pública, los ecosistemas de carbono azul son pertinentes en Cuarto Grado de Primaria, dentro de la materia: **“Ciencias Naturales”**.

En el bloque dos, mediante el tema:  
- Estabilidad del ecosistema y acciones para su mantenimiento.

**Objetivos de sesión: mostrar cómo son los ecosistemas de carbono azul, cómo llega el carbono a ellos y qué pasa si es liberado.**

Se recomienda hacer las sesiones en febrero, ya que los estudiantes tengan estos conocimientos; así podrán reforzar lo aprendido mientras incorporan información sobre ecosistemas de carbono azul.

### **Quinto Grado de Primaria (9 a 10 años)**

De acuerdo con los contenidos dentro de la planeación de la Secretaría de Educación Pública, los ecosistemas de carbono azul son pertinentes en Quinto Grado de Primaria, dentro de la materia: **“Ciencias Naturales”**.

En el bloque dos, mediante el tema:

- Características generales de los ecosistemas y su aprovechamiento.

**Objetivos de sesión: mostrar las características de flora y fauna que pertenecen a los ecosistemas de carbono azul, sus factores de riesgo, medidas cotidianas para contrarrestarlos y sensibilizar sobre la importancia de cuidarlos.**

Se recomienda hacer las sesiones en febrero, ya que los estudiantes tengan estos conocimientos; así podrán reforzar lo aprendido mientras incorporan información sobre ecosistemas de carbono azul.

## **Sexto Grado de Primaria (11 años y más)**

De acuerdo con los contenidos dentro de la planeación de la Secretaría de Educación Pública, los ecosistemas de carbono azul son pertinentes en Sexto Grado de Primaria, dentro de la materia: “**Ciencias Naturales**”.

En el bloque dos, mediante el tema:

-Relación de la contaminación del aire con el calentamiento global y el cambio climático.

**Objetivos de sesión: identificar los efectos en la atmósfera de las decisiones individuales que toman los estudiantes en su vida cotidiana, y mostrar como los ecosistemas de carbono azul ayudan a disminuir los efectos del calentamiento global.**

Se recomienda hacer las sesiones en febrero, ya que los estudiantes tengan estos conocimiento; así podrán reforzar lo aprendido mientras incorporan información sobre ecosistemas de carbono azul.

# MANGLARES, MARISMAS, PASTOS MARINOS Y SUS PRINCIPALES AMENAZAS

A continuación se presentan fotografías de manglares, marismas y pastos marinos, y algunas de las causas que provocan que estén desapareciendo.

## Manglares:

Son un tipo de ecosistema con bosques y matorrales, que tienen raíces para respirar en el agua. Los manglares son "anfibiaos", eso quiere decir que pueden habitar zonas terrestres y marinas en regiones costeras. En México predominan cuatro especies: mangle rojo, mangle blanco, mangle negro y mangle botoncillo.

Estos corren peligro por la tala de bosques de manglares para la acuicultura y desarrollo de infraestructura turística mal planificada.



**Mangle rojo**

Foto por: CLAUDIO CONTRERAS KOOB



**Mangle negro**

Foto por: ALBERTO MENDOZA FLORES



**Mangle blanco**

Foto por: CLAUDIO CONTRERAS KOOB



**Mangle botoncillo**

### **Marismas:**

Son un tipo de ecosistema de humedal de inundación estacional, con plantas de tallos verdes, que crecen en agua salada, agua dulce o combinada sobre terreno pantanoso bajo el nivel del mar.

Estos ecosistemas están amenazados por las aguas contaminada de la agricultura.



Foto por: CLAUDIO CONTRERAS KOOB



Foto por: CLAUDIO CONTRERAS KOOB

## Pastos marinos:

Son plantas submarinas que crecen en los suelos de arcilla y de arena, donde filtran el agua y le dan mayor claridad. Al igual que los manglares, las marisma y los pastos marinos depende de la luz para crecer.

El pasto marino se encuentran en peligro por los desechos contaminantes que llegan al mar, la sobrepesca y los asentamientos humanos en la franja costera.



Foto por: KARLA PEDRAZA – VENEGAS



Foto por: KARLA PEDRAZA – VENEGAS

## Actividades lúdicas:

1. Selecciona las fotografías del manglar, la marisma y el pasto marino del sobre; camina en torno a todo el grupo, y muestra las imágenes al mismo tiempo que haces la descripción general que viene en la parte de atrás de cada imagen y menciona algunas de las causas que provocan que estén desapareciendo.
2. Realiza una ronda con las siguientes preguntas: ¿Alguna vez alguien ha visto un manglar, una marisma o un pasto marino? ¿Dónde? ¿Crees que algún animal marino vive ahí? ¿Piensas que corre algún peligro? Esto servirá para que los integrantes puedan comunicar sus conocimientos previos, ideas y recuerdos que les hayan surgido.
3. Divide el grupo en tres equipos; reparte las plantillas una a cada equipo: manglares (1), marismas (2) y pastos marinos (3). Las plantillas están en la sección de material complementario con borde amarillo.
4. Reparte pegamento blanco y papel china previamente cortado en cuadritos clasificado por colores en cajitas (esto dará agilidad al proceso creativo y permitirá que se concentren en la imagen y sus formas).
5. Pide a cada equipo que rellene de color la plantilla, utilizando el papel china, de acuerdo con las fotografías que observaron.
6. Solicita a cada equipo que comente sus ideas para disminuir la acción que amenaza el ecosistema que les tocó; cada uno debe plasmar por medio de un dibujo su propuesta. Si algún integrante ya sabe escribir, puede agregar al dibujo la idea por escrito.
7. Pide a cada equipo que pase a compartir sus trabajos para mostrar el nombre, las formas, los colores, las amenazas que sufre y la solución que proponen para disminuirlas. Después de cada exposición, felicítalos por las propuestas generadas.
8. Invita a crear un mural que pueda servir a la comunidad escolar para tener contacto con los manglares, las marismas y los pastos marinos.

## Objetivos:

1. Incluir en el imaginario escolar los conceptos de manglares, marismas y pastos marinos como parte de la vegetación de su comunidad y algunas de las causas que provocan que estén desapareciendo.

## Materiales:

1. Fotografías de cada uno de los ecosistemas, con características para facilitar la descripción. (Material complementario).
2. Plantillas de cada uno de los ecosistemas, suficientes para que cada equipo tenga mínimo 4. (Material complementario, plantillas 1, 2 y 3).
3. Papel china colores: verde (para las hojas y tallos), café (para tallo y raíz), azul (para el agua) y amarillo (para el sol).
4. Pegamento blanco.
5. Hojas.
6. Lápiz y colores (pueden ser los que el alumno carga en su estuche).

### Notas:

- En caso de no contar con papel china y pegamento blanco, estos pueden sustituirse por colores.
- Es importante recordar que los niños en edad de 5 a 6 años necesitan material que puedan manipular para hacer dinámica y divertida la sesión. De esa manera será una experiencia que recordarán junto con los aprendizajes esperados.



# MANGLARES, MARISMAS Y PASTOS MARINOS COMO HOGAR DE PECES QUE SON ALIMENTO.

Estos ecosistemas sirven de guardería para muchas especies, son zonas de alimentación y protección en etapas juveniles, después de vivir una primera etapa en resguardo se convierten en alimento y fuente de trabajo para los pescadores adquiriendo valor comercial dentro de la comunidad.

## ¿Qué nos brinda cada ecosistema?

### **Manglares.**

Juegan un papel importante en el ciclo de vida de muchas especies de interés comercial, bajo sus grandes raíces habitan: camarones, jaibas, almeja hacha, pata de mula, lisas, robalos, mojarras y burros. Es también zona de descanso, anidación y alimentación de aves residentes como garzas y todo tipo de aves playeras.

### **Marismas.**

Brindan alimento y refugio a invertebrados como cangrejos violinistas, caracoles, almejas y gusanos. Durante la marea baja quedan expuestos y son cazados por aves como garzas, gaviotas y mamíferos como mapaches.

### **Pastos marinos.**

La tortuga verde se alimenta principalmente de pastos. Otros animales en sus etapas larvarias o juveniles, aprovechan la forma de las hojas y raíces de los pastos como refugio, alimentación y protección. Se pueden encontrar pargos, burritos, mojarras, así como invertebrados, camarones, estrellas de mar y jaibas, la gran mayoría de interés comercial.

## **Actividades lúdicas:**

1. Armar rompecabezas de ecosistemas de carbono azul.
2. Escribe en el pizarrón los nombres de los peces del rompecabezas y dónde viven. Pregunta si alguien ha ayudado en casa a preparar una receta con algún tipo de pescado.
3. Realiza con los alumnos la receta de "pescado empapelado" con ingredientes de masa Play-Doh. Toma del material complementario los moldes de pescado, tomate, cilantro y cebolla.

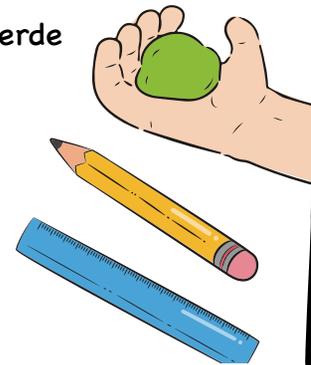
4. Divide el grupo en tres equipos y reparte los moldes de pescados y verduras, así como la masa Play-Doh. Con la guía trata de hacer al mismo ritmo los ingredientes para la receta; los excedentes de plastilina se pueden retirar del molde con un lápiz. Cuando todos los equipos tengan listos los ingredientes, sigan la receta.
5. Utiliza los botes de masa vacíos como recipientes con sal y pimienta.
6. Puedes usar la caja donde transportas el material como horno.

## Objetivos:

1. Identificar la importancia económica de los manglares, las marismas y los pastos marinos en sus estados; y mostrar qué animales marinos forman parte de su dieta.

## Materiales:

1. Rompecabezas de ecosistemas de carbono azul.
2. Masa de colores: rojo (pargo y tomate), café (lenguado), amarillo (cabrilla), verde (cilantro) y blanco (cebolla).
3. Moldes de pescado, tomate, cilantro y cebolla. (Material complementario).
4. Lápiz (puede ser el que el alumno carga en su estuche).
5. Regla.
6. Hojas recicladas.



## Receta:

1. Colocar los pescados (pargo, cabrilla o lenguado) de masa sobre hoja reciclada.
2. Sazonar con sal y pimienta al gusto.
3. Agregar unas hojitas de cilantro.
4. Partir en rodajas el tomate y la cebolla para poner sobre el pescado (utilizar la regla como cuchillo).
5. Cerrar cuidadosamente la hoja reciclada.
6. Meter al horno.
7. Sacar del horno.

### Nota:

Una vez que la preparación esté fuera del horno, solicita a los alumnos que regresen cuidadosamente los ingredientes a su lugar; así la masa podrá servir para otras sesiones.

Después de una actividad tan divertida, los niños terminan contentos y con disposición a escucharte. Es justo el momento para hacer preguntas de cierre:

¿Te habías imaginado a los manglares, las marismas y los pastos marinos como hogar de pescados que comes?

¿Crees que esos lugares corren algún tipo de peligro? ¿Cuáles?

¿Qué pasaría con esos peces si se daña el lugar donde viven?

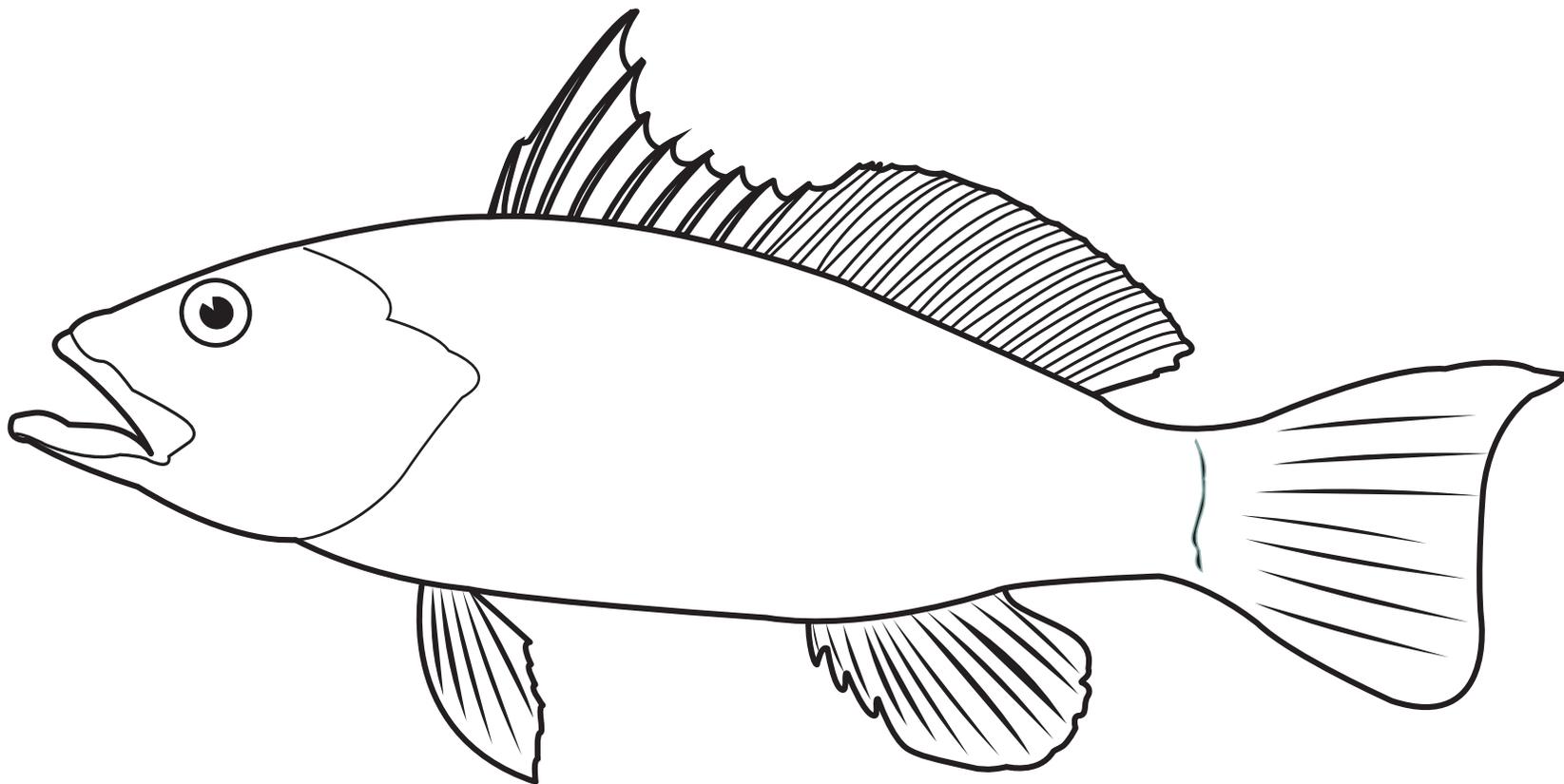
La lluvia de respuestas ayuda a tener una conclusión, por lo que es importante resaltar lo siguiente:

- Hábitat de cada pescado que acaban de cocinar.
- Dentro de la economía local, es importante cuidar los ecosistemas, ya que son:  
Fuente de trabajo para pescadores y sus familias, un lugar de encuentro donde generación tras generación se transmite un oficio, y hogar de peces que se vuelven su alimento.
- Finalmente, los invitas que cocinen la receta de forma real en casa con su familia y a que platiquen de los beneficios de cuidar los manglares, las marismas y los pastos marinos.



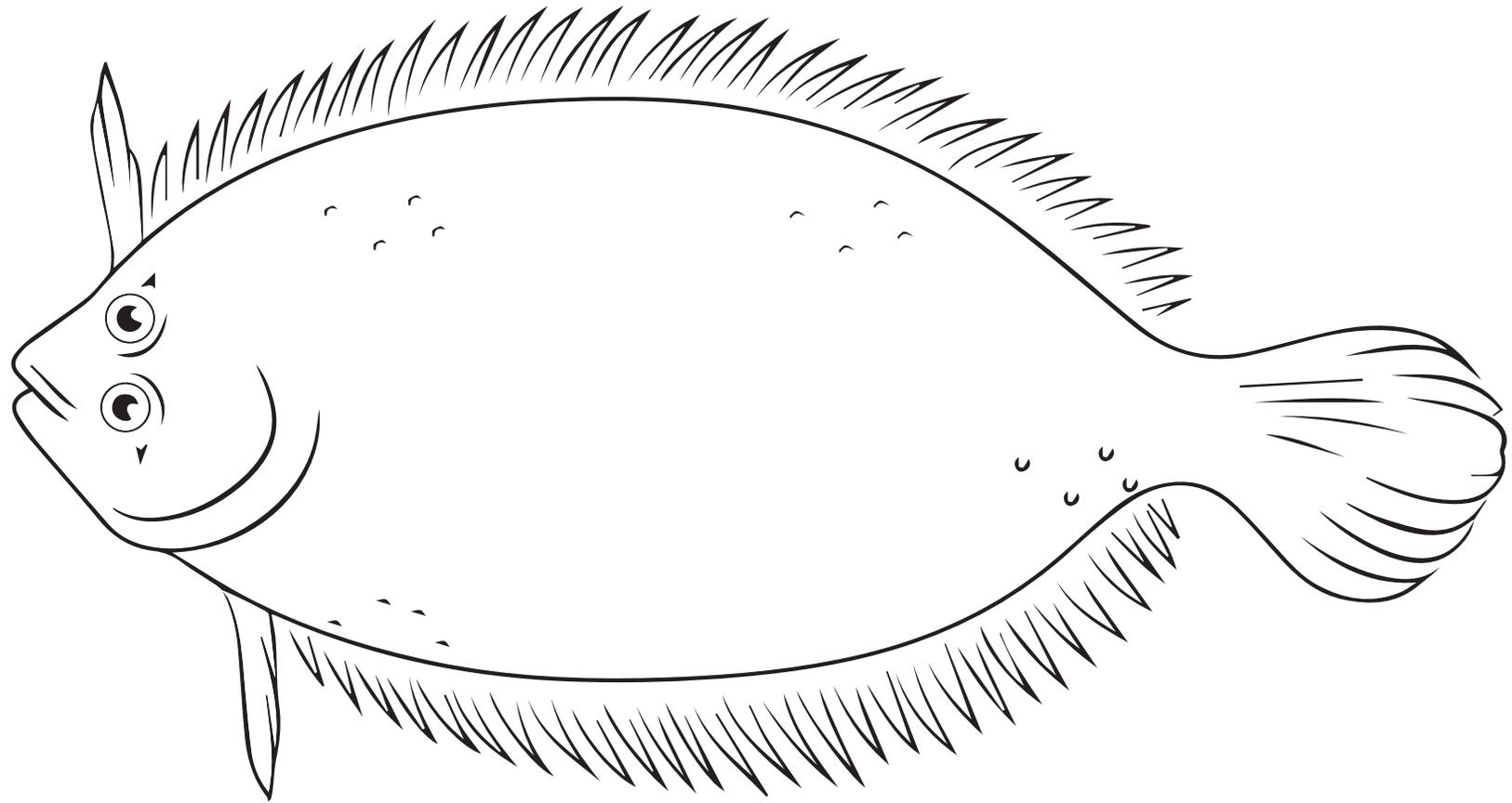


Cabrilla



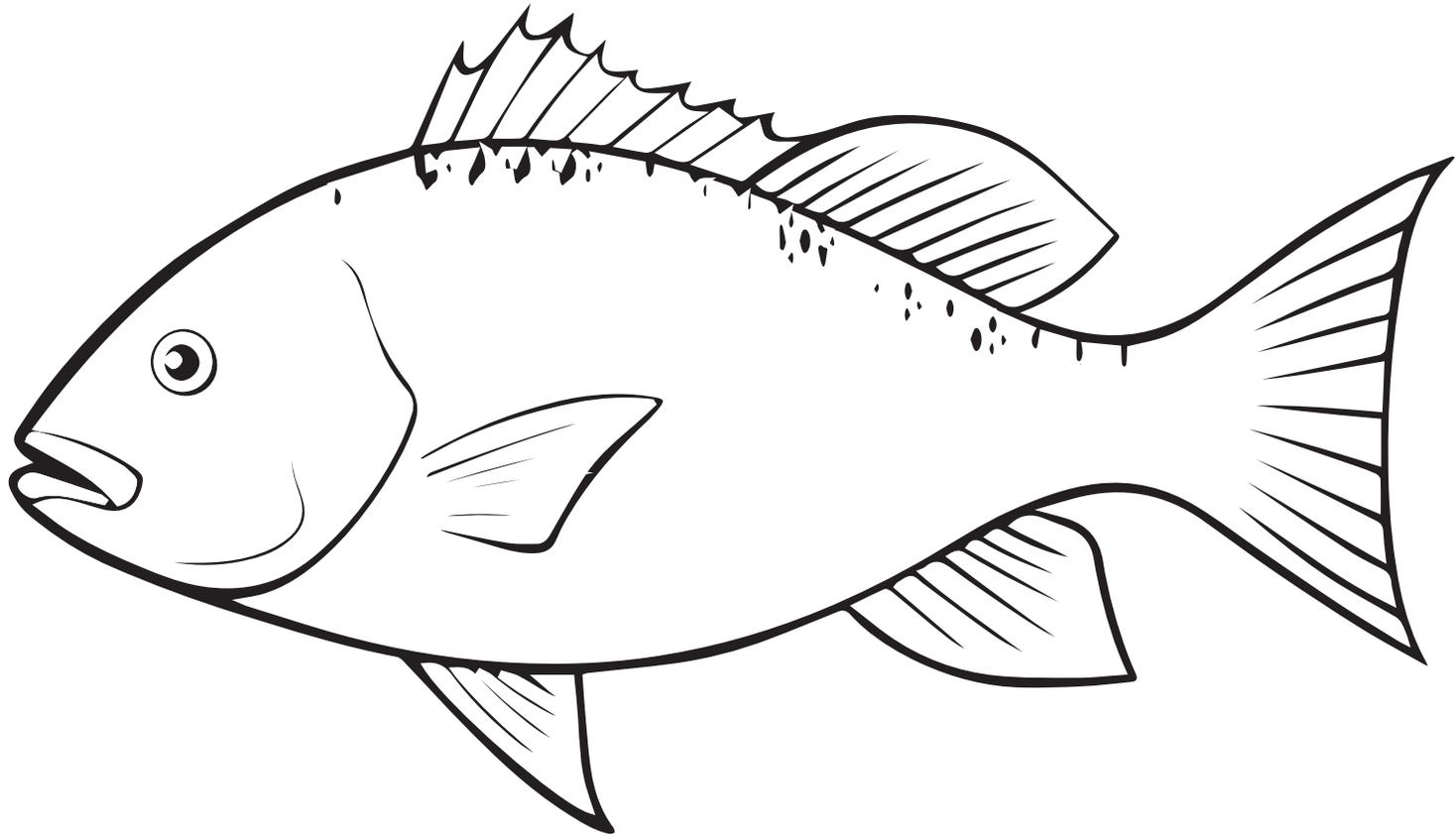
Recuerda recortar el contorno del molde

Lenguado



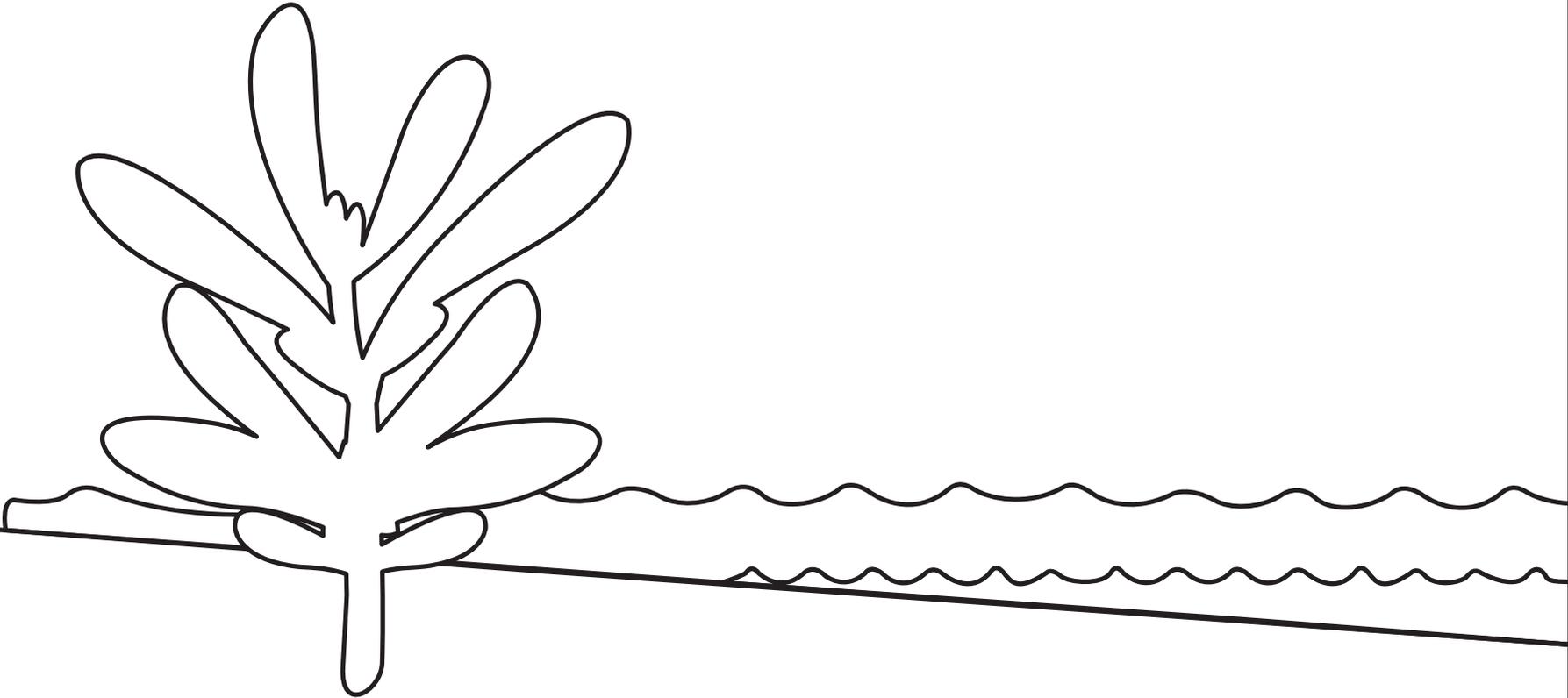
Recuerda recortar el contorno del molde

Pargo

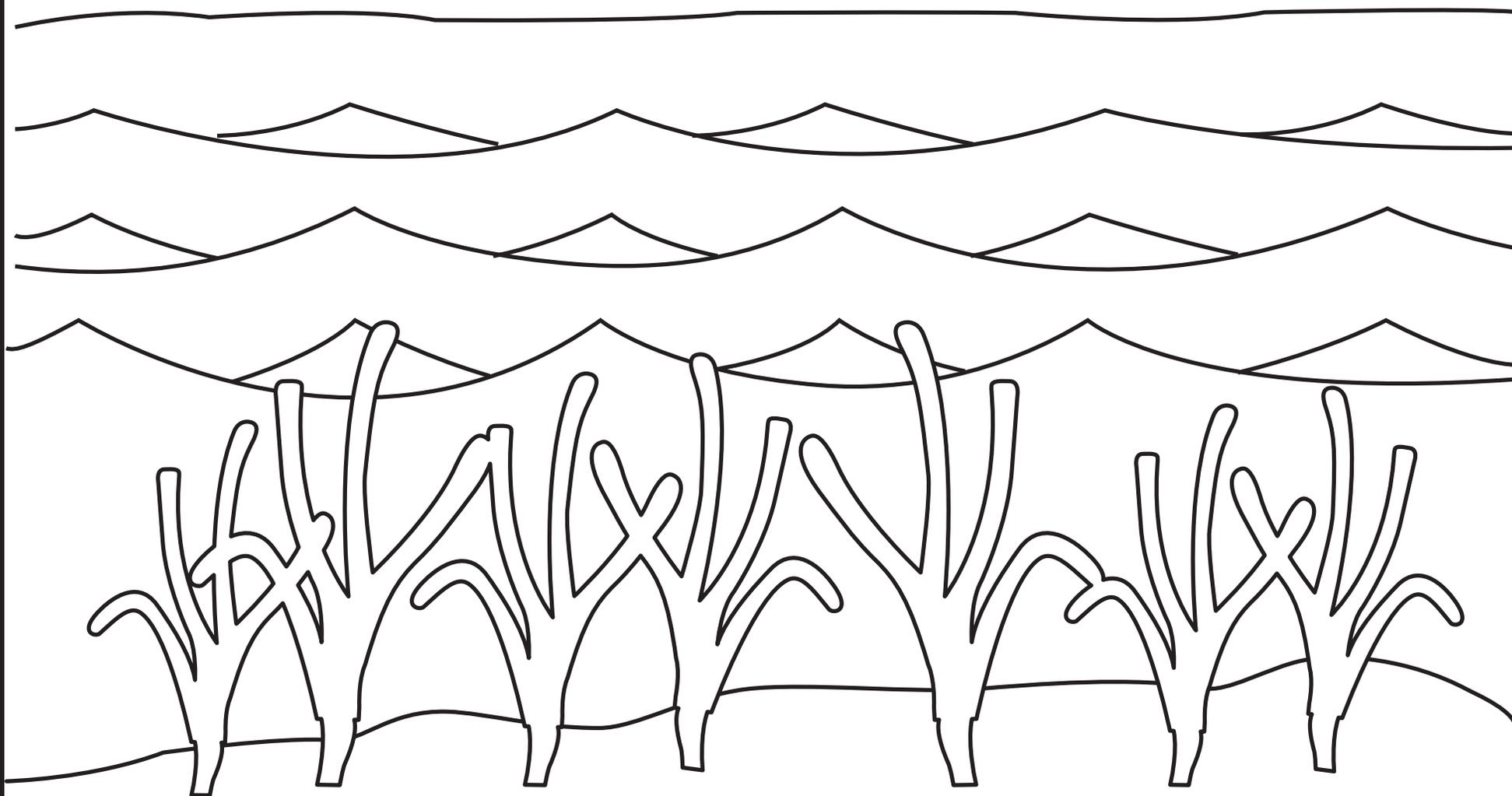


Recuerda recortar el contorno del molde

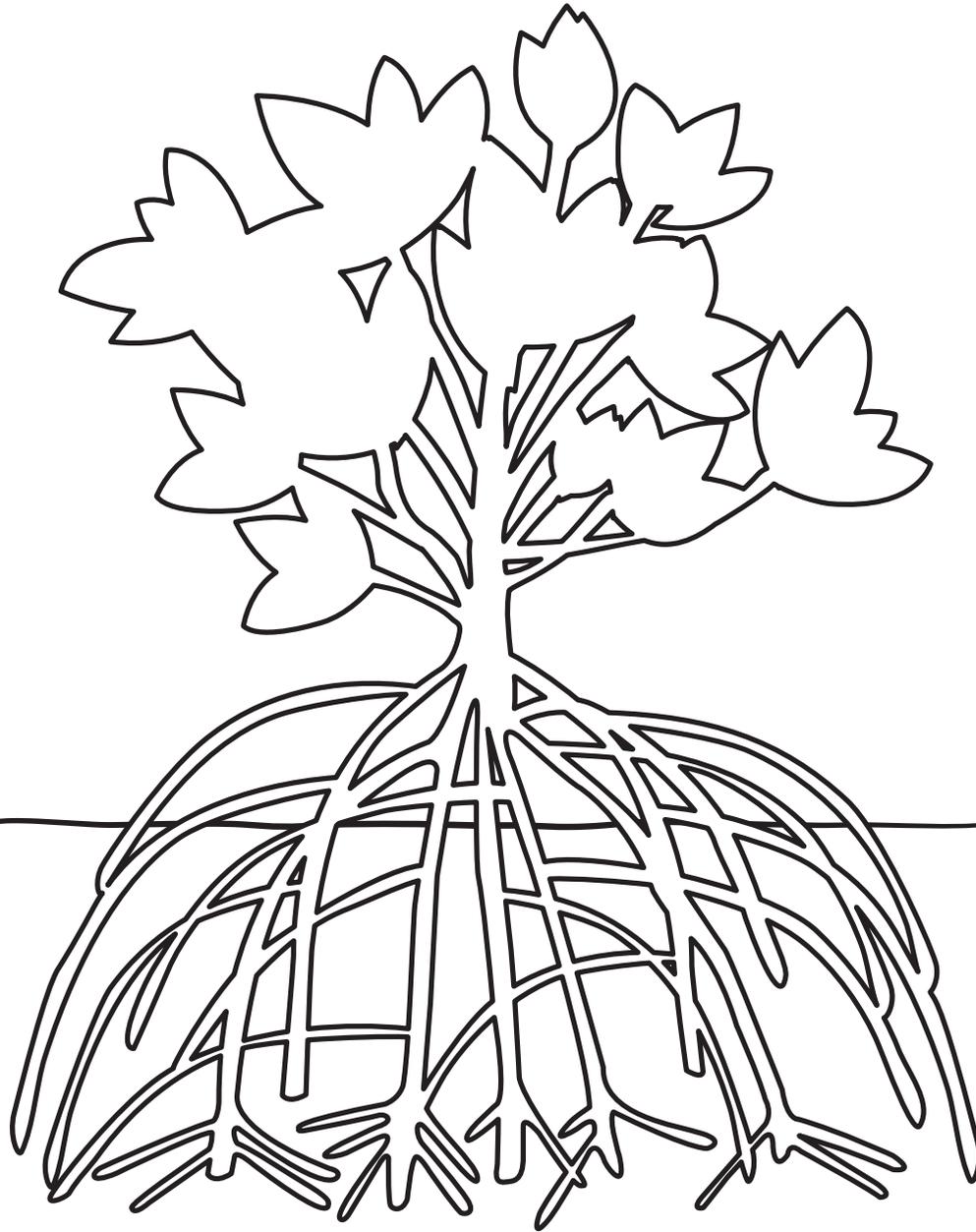
Marisma



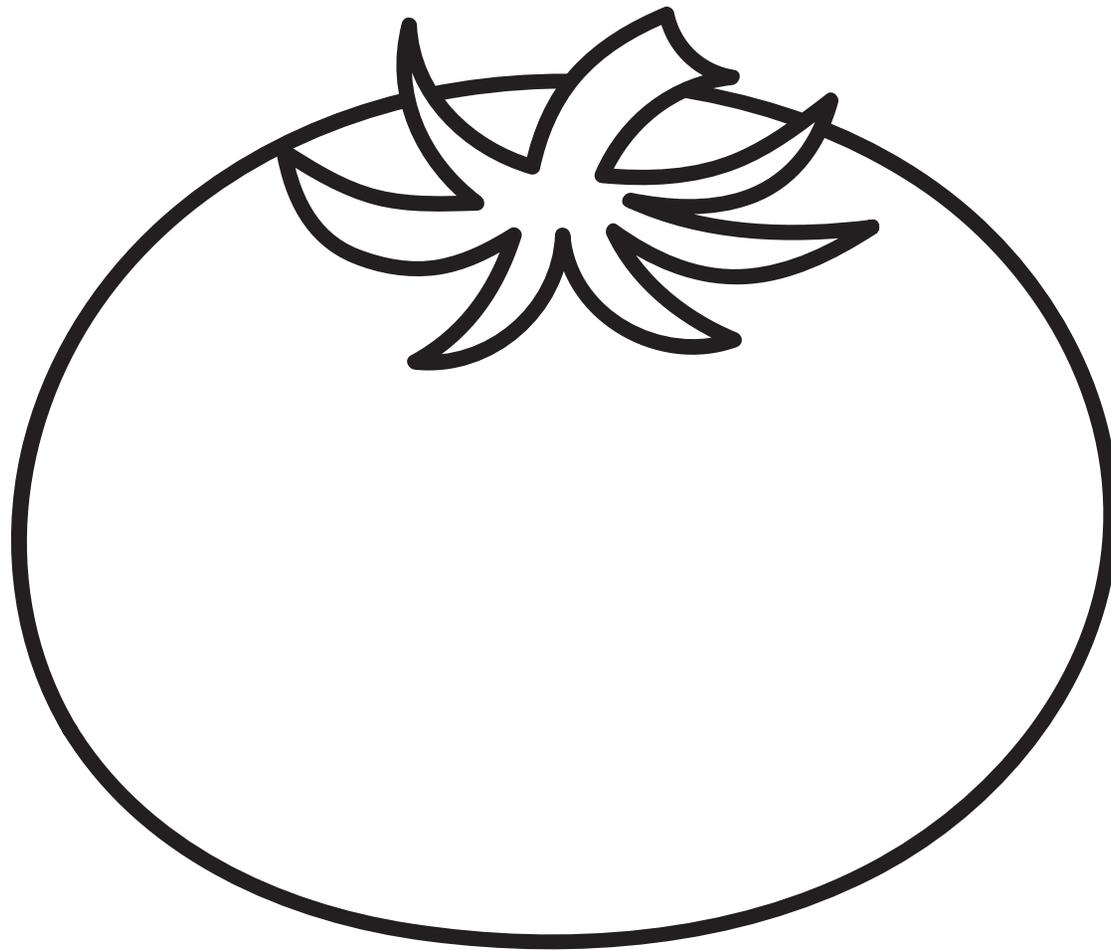
Pasto marino



Manglar

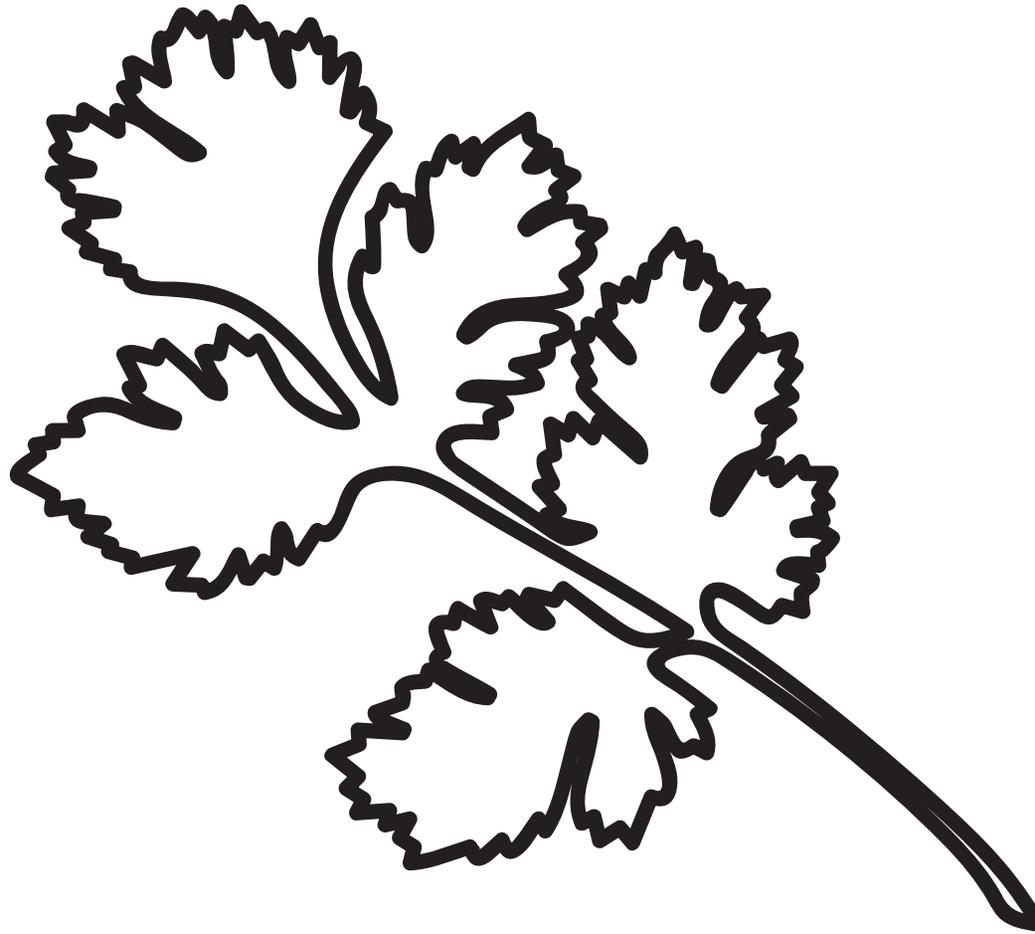


Tomate



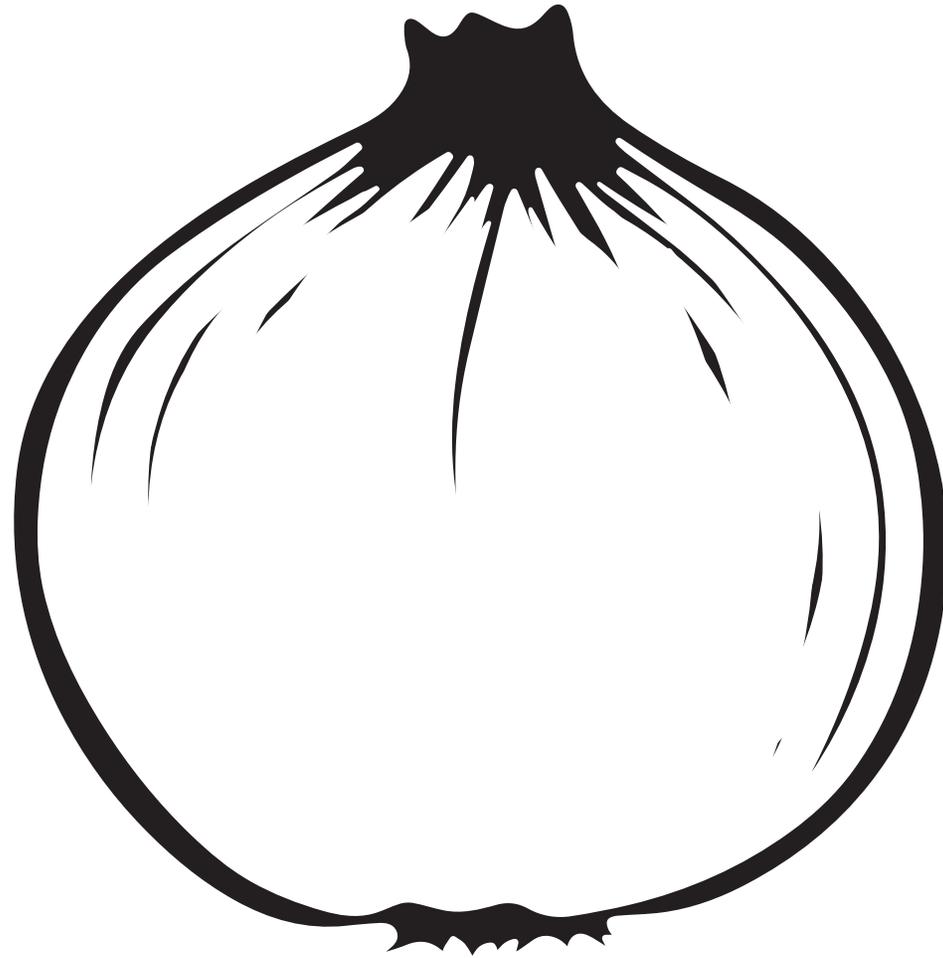
Recuerda recortar el contorno del molde

Cilantro



Recuerda recortar el contorno del molde

Cebolla

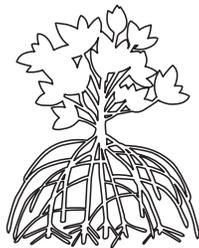


Recuerda recortar el contorno del molde



## ACTIVIDADES

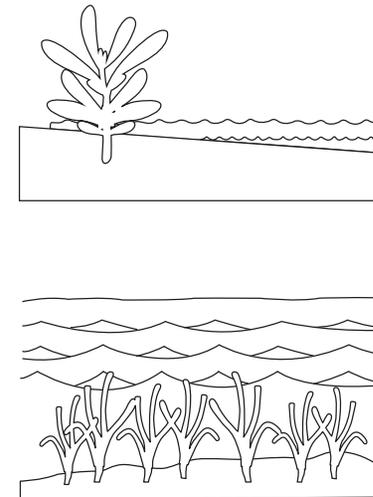
1. Selecciona las fotografías del manglar, la marisma y el pasto marino del sobre; camina en torno a todo el grupo, y muestra las imágenes al mismo tiempo que haces la descripción general que viene en la parte de atrás de cada imagen y menciona algunas de las causas que provocan que estén desapareciendo.
2. Realiza una ronda con las siguientes preguntas: ¿Alguna vez alguien había visto un manglar, una marisma o un pasto marino? ¿Dónde? ¿Crees que algún animal marino vive ahí? ¿Piensas que corre algún peligro? Esto servirá para que los integrantes puedan comunicar sus conocimientos previos, ideas y recuerdos que les hayan surgido.



1

## ACTIVIDADES

3. Divide el grupo en tres equipos; reparte las plantillas una a cada equipo: manglares (1), marismas (2) y pastos marinos (3). Las plantillas están en la sección de material complementario con borde amarillo.
4. Reparte pegamento blanco y papel china previamente cortado en cuadritos clasificado por colores en cajitas (esto dará agilidad al proceso creativo y permitirá que se concentren en la imagen y sus formas).
5. Pide a cada equipo que rellene de color la plantilla, utilizando el papel china, de acuerdo con las fotografías que observaron.



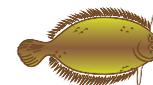
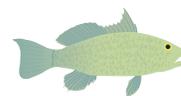
2

## ACTIVIDADES

6. Solicita a cada equipo que comente sus ideas para disminuir la acción que amenaza el ecosistema que les tocó; cada uno debe plasmar por medio de un dibujo su propuesta. Si algún integrante ya sabe escribir, puede agregar al dibujo la idea por escrito.
7. Pide a cada equipo que pase a compartir sus trabajos para mostrar el nombre, las formas, los colores, las amenazas que sufre y la solución que proponen para disminuirlas. Después de cada exposición, felicítalos por las propuestas generadas.
8. Invita a crear un mural que pueda servir a la comunidad escolar para tener contacto con los manglares, las marismas y los pastos marinos.

## ACTIVIDADES

1. Armar rompecabezas de ecosistemas de carbono azul.
2. Escribe en el pizarrón los nombres de los peces del rompecabezas y dónde viven. Pregunta si alguien ha ayudado en casa a preparar una receta con algún tipo de pescado.
3. Realiza con los alumnos la receta de "pescado empapelado" con ingredientes de masa Play-Doh. Toma del material complementario los moldes de pescado, tomate, cilantro y cebolla.
4. Divide el grupo en tres equipos y reparte los moldes de pescados y verduras, así como la masa Play-Doh. Con la guía trata de hacer al mismo ritmo los ingredientes para la receta; los excedentes de plastilina se pueden retirar del molde con un lápiz. Cuando todos los equipos tengan listos los ingredientes, sigan la receta.
5. Utiliza los botes de masa vacíos como recipientes con sal y pimienta.
6. Puedes usar la caja donde transportas el material como horno.



## Preparación de receta de pescado empapelado:

1. Colocar los pescados (pargo, cabrilla o lenguado) de masa sobre hojas recicladas.
2. Sazonar con sal y pimienta al gusto.
3. Agregar unas hojitas de cilantro.
4. Partir en rodajas el tomate y la cebolla para poner sobre el pescado (utilizar la regla como cuchillo).
5. Cerrar cuidadosamente la hoja reciclada.
6. Meter al horno.
7. Sacar del horno.

### Nota:

Una vez que la preparación esté fuera del horno, solicita a los alumnos que regresen cuidadosamente los ingredientes a su lugar; así la masa podrá servir para otras sesiones.

## CONCLUSIÓN

***Para cerrar la sesión puedes usar las siguientes preguntas de guía***

¿Te habías imaginado a los manglares, las marismas y los pastos marinos como hogar de pescados que comes?

¿Crees que esos lugares corren algún tipo de peligro? ¿Cuáles?

¿Qué pasaría con esos peces si se daña el lugar donde viven?

***La lluvia de respuestas ayuda a tener una conclusión, por lo que es importante resaltar lo siguiente***

- Hábitat de cada pescado que acababan de cocinar.

Dentro de la economía local, es importante cuidar los ecosistemas, ya que son:

- Fuente de trabajo para pescadores y sus familias.

- Un lugar de encuentro donde generación tras generación se transmite un oficio.

## CONCLUSIÓN

- Hogar de peces que se vuelven su alimento.

Finalmente, los invitamos que cocinen la receta de forma real en casa con su familia y a que platiquen de los beneficios de cuidar los manglares, las marismas y los pastos marinos.



**Mangle rojo**

Foto por: CLAUDIO CONTRERAS KOOB



**Mangle negro**

Foto por: ALBERTO MENDOZA FLORES

Sus raíces parecen patas de zancudo y puedes verlas dentro del agua y fuera de ella.

El interior de su tronco es color rojo.

Tiene raíces que viajan en línea bajo la tierra para salir a la superficie y absorber oxígeno. El mangle negro filtra el agua salada por medio de glándulas y libera granitos de sal que puedes observar en sus hojas.



**Mangle blanco**

Foto por: CLAUDIO CONTRERAS KOOB



**Mangle botoncillo**

Foto por: NATURALISTA

Tiene raíces que viajan en línea bajo el suelo y salen a la superficie para absorber el oxígeno. El mangle blanco filtra el agua salada; los granitos de sal se pueden observar en sus hojas. Un elemento físico que lo hace diferente a los otros mangles son dos glándulas que resaltan como dos pequeñas bolitas en la base de sus hojas.

Dentro de los mangles, su raíz y apariencia es la más parecida a los árboles terrestres. Su posición dentro del manglar es en las zonas más altas, donde hay menos contacto con el agua. Su fruto es único: es un óvalo de superficie áspera.

Todos los tipos de mangles corren peligro por la tala de bosques de manglares para la acuicultura y el desarrollo de infraestructura turística mal planificada.



## Pasto marino

Foto por: KARLA PEDRAZA – VENEGAS



## Marisma

Foto por: CLAUDIO CONTRERAS KOOB

Son plantas de tallos verdes, que crecen en agua salada, agua dulce o combinada en humedales, donde la tierra es pantanosa, con momentos en que la marea cubre todo y otros en donde la marea se va y deja todo descubierto.

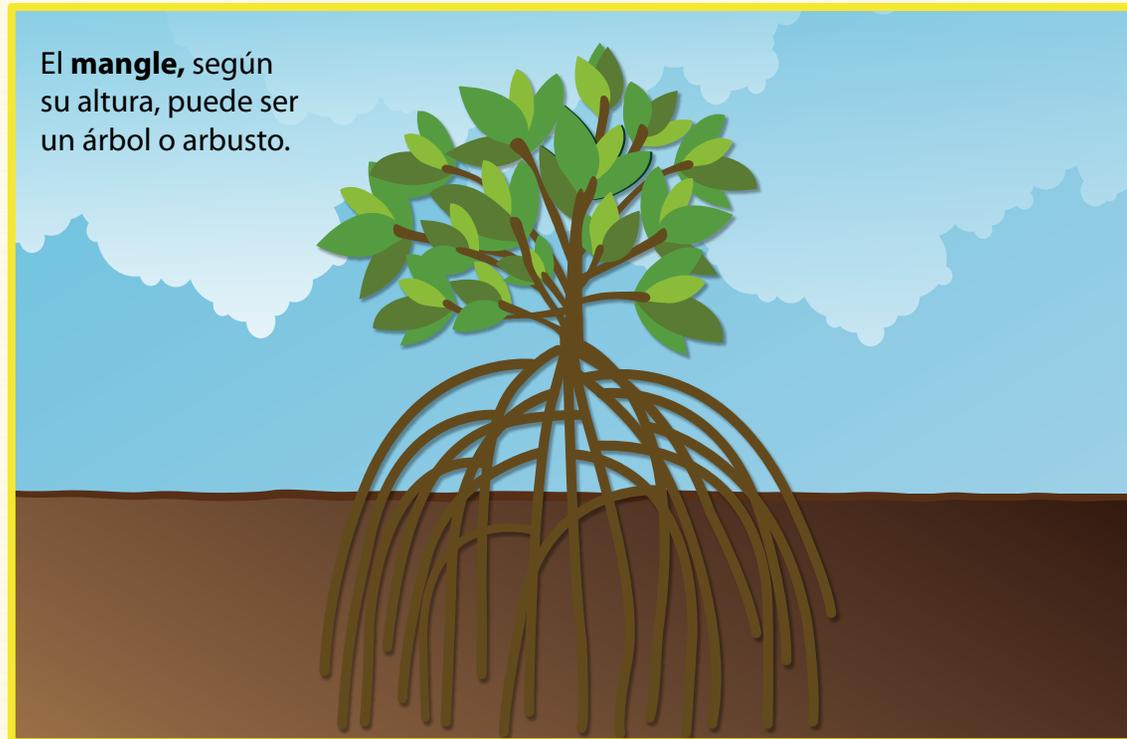
Corren peligro por las aguas contaminadas de la agricultura.

Son plantas submarinas con flores que crecen en los suelos de arcilla y arena.

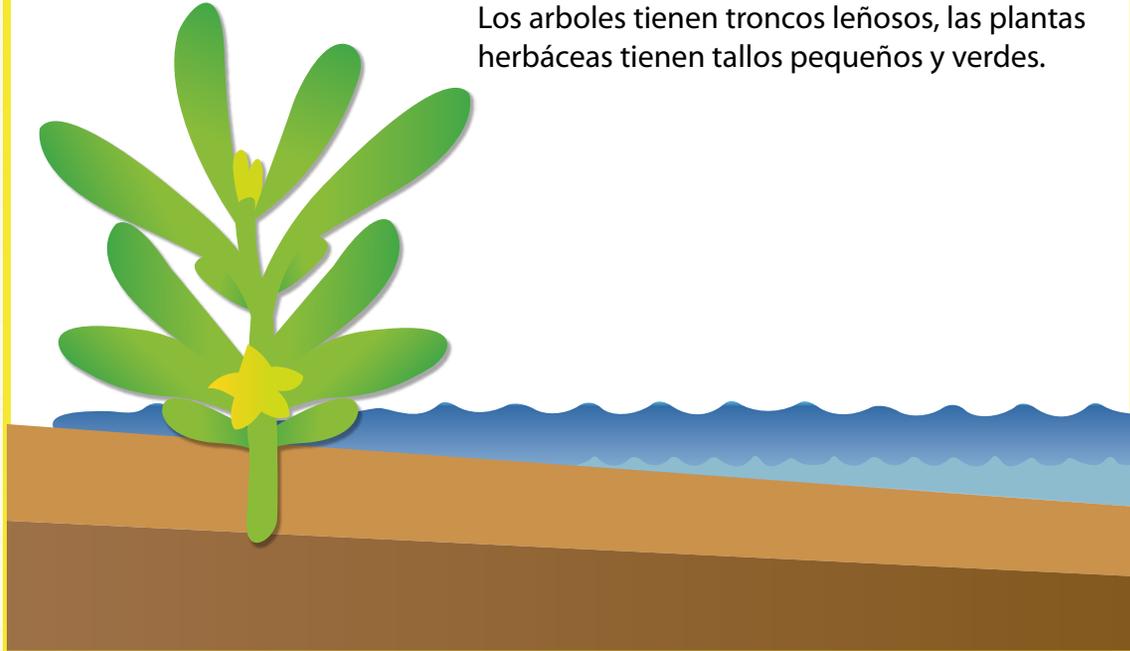
Corren peligro por los desechos contaminantes que llegan al mar, la sobrepesca y los asentamientos humanos en la franja costera.

## VEGETACIÓN DE ECOSISTEMAS MARINOS

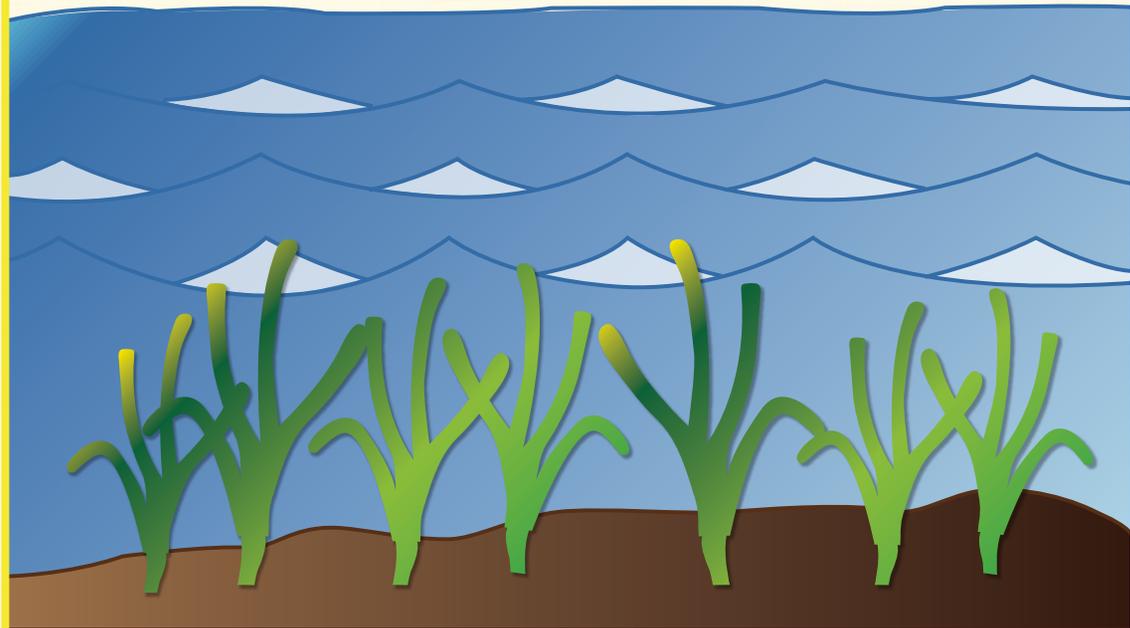
Los bosques terrestres tienen árboles y arbustos, los cuales ofrecen servicios ambientales muy conocidos, como limpiar el aire que respiramos; brindan sombra y regulan el clima. Enseguida se muestra la vegetación de los ecosistemas marinos que también ofrecen servicios ambientales que no son tan conocidos.



Una **marisma** es una planta acuática herbácea. Los árboles tienen troncos leñosos, las plantas herbáceas tienen tallos pequeños y verdes.



El **pasto marino** es una planta submarina con flor.



## Actividades lúdicas:

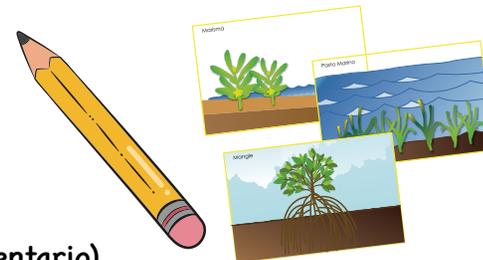
1. Divide el grupo en tres equipos y reparte a cada uno una hoja con vegetación terrestre y marina. (Material complementario).
2. Pide a los equipos que observen las imágenes, a partir de lo que recuerdan de su materia: "Conocimiento del medio", dentro del bloque dos: "Las plantas de mi comunidad". Luego solicita que escriban en las hojas que les entregaste cómo clasifican la vegetación y una aportación que creen que esa vegetación hace por la comunidad.
3. Al finalizar recoge la hoja y deja a cada equipo una imagen de uno de los ecosistemas y su clasificación. (Material complementario).
4. Selecciona a un integrante de cada equipo y róvalo a alguno de los otros dos equipos para que comparta con sus integrantes cómo se clasifica la vegetación que le tocó; así, al final todos tendrán conocimientos de manera social sobre los tres ecosistemas.
5. Para finalizar, regresa las hojas de clasificación para que cada equipo pueda mejorar lo que había hecho a partir de sus conocimientos previos.

## Objetivos:

1. Conocer físicamente la vegetación de los ecosistemas marinos, así como conocen la vegetación terrestre.

## Materiales:

1. Hoja de vegetación terrestre. (Material complementario).
2. Lápiz (puede ser el que el alumno carga en su estuche).
3. Imagen de ecosistema con clasificación. (Material complementario).



# BARRERAS NATURALES CONTRA HURACANES Y TORMENTAS

Los servicios ambientales que ofrecen estos árboles, arbustos, plantas herbáceas y plantas submarinas, no son conocidos ni valorados, a diferencia de los bosques terrestres, incluso algunos de los pobladores de las comunidades los perciben como lugares sucios dentro del paisaje. Es necesario difundir las aportaciones inimaginables que brindan de manera natural en el ámbito local y global.

De manera local, en Sonora, Sinaloa, Baja California y Baja California Sur, los manglares y las marismas son una barrera de protección ante tormentas y huracanes, tanto por la posición que tienen, como por sus características físicas; mientras que el pasto marino atenúa el oleaje, filtra las aguas y aumenta su claridad. En conjunto, todos crean barreras naturales y representan beneficios para todos. En las siguientes imágenes se presenta la magnitud que tiene cada uno de ellos.



## Actividades lúdicas:

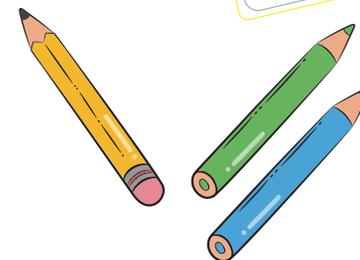
1. Muestra las fotografías aéreas por equipo y deja que los integrantes las observen durante cinco minutos. Después pídeles que las roten para que todos las puedan ver. (Material complementario).
2. Reparte los mapas entre los equipos y pide que en parejas comenten y colorean su estado de color café, el mar de color azul y la parte en que consideran que se encuentran los manglares, las marismas y los pastos marinos de color verde. Las fotos aéreas que vieron previamente ayudarán a identificar la superficie. (Material complementario).
3. Finaliza la sesión con el juego: "Paremos el huracán". Esta actividad permite transmitir, de manera física y divertida, que los manglares, las marismas y los pastos marinos reducen el impacto de huracanes y tormentas en la comunidad.

## Objetivo:

1. Identificar los servicios ambientales que ofrecen los ecosistemas de carbono azul: ser barreras naturales contra tormentas y huracanes.

## Materiales:

1. Hojas con clasificación de la vegetación de los ecosistemas de carbono azul. (Material complementario).
2. Lápiz (puede ser el que el alumno carga en su estuche).
3. Fotografías. (Material complementario).
4. Mapas de los estados. (Material complementario).
5. Colores azul (mar), verde (ecosistemas) y café (tierra).
6. Pelota suave de plástico.
7. Ficha de instrucciones para el juego: "Paremos el huracán".

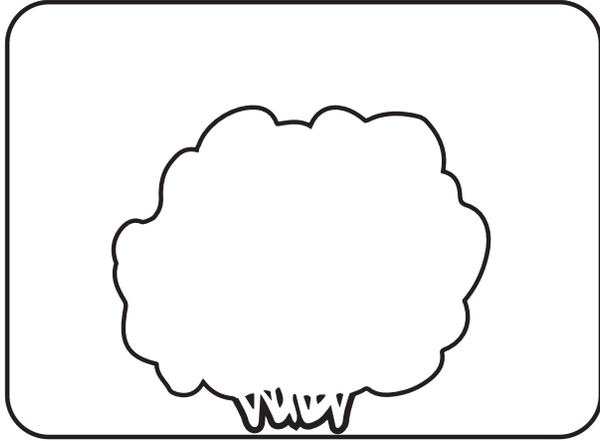


## Instrucciones de juego:

1. Colocar en círculo a los integrantes, mencionando que ellos están en el contorno de la costa.
2. Dejar tres espacios vacíos en diferentes lugares del círculo.
3. Numerar a los integrantes del 1 al 3:  
1: Mangle (ponerse de pie, con sus brazos arriba simulando las ramas).  
2: Marisma (ponerse de rodillas).  
3: Pasto marino (ponerse sentados).
4. La persona encargada de dirigir la sesión se pondrá en el centro del círculo con una pelota (que representa el huracán) en las manos, mencionando que se encuentra en el océano. Para iniciar el juego, soltará la pelota con suavidad en diferentes direcciones.
5. Cuando la pelota toque a alguno de los integrantes, él o ella deberá decir el tipo de barrera natural que representa: barrera natural de mangle, marisma o pasto marino. Si la pelota los toca y no dicen lo que son o lo dicen mal, salen del círculo.
6. Dar oportunidad de que la pelota salga del círculo ocasionalmente, por los espacios vacíos que se dejaron en el círculo.
7. Para cerrar la actividad, pedir a todos los alumnos que se sienten y reflexionen:  
¿Qué pasó con la pelota? ¿Cuándo pudo salir del océano?  
¿Qué barrera natural le tocó ser a cada integrante?  
¿Qué podía hacer?  
¿Qué hacen los mangles, las marismas y los pastos marinos en temporada de huracanes?
8. Agradecer la atención de cada integrante e invitarlos para que reproduzcan este juego en casa con su familia y amigos.

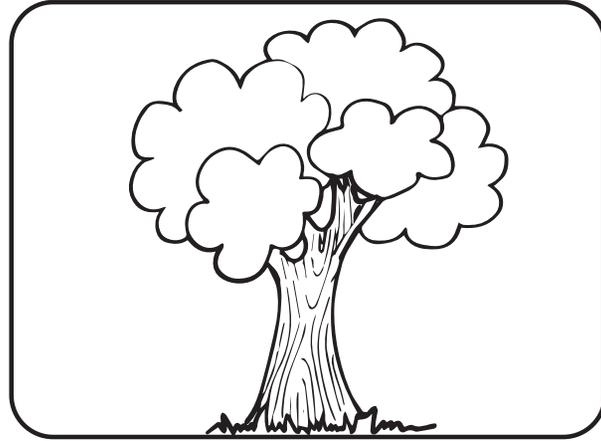






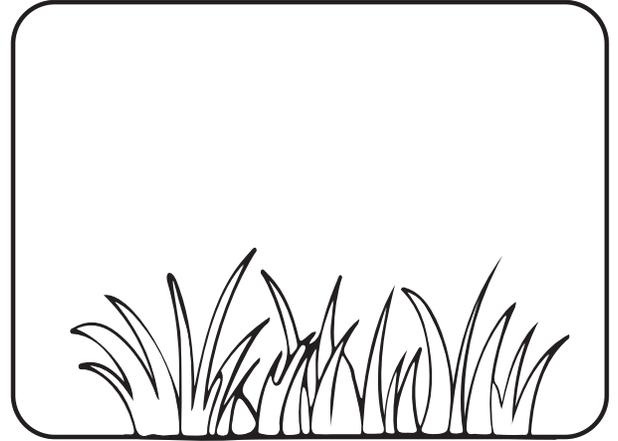
---

---



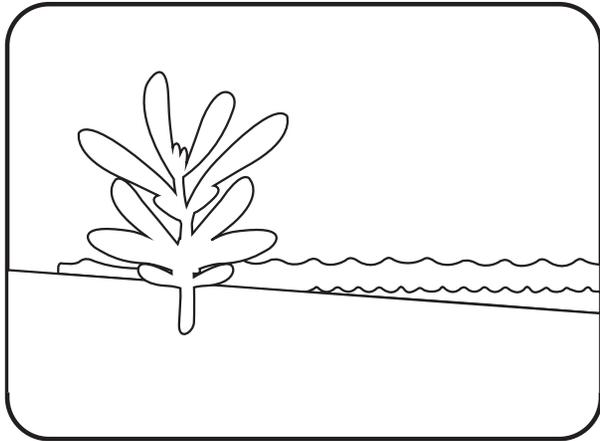
---

---



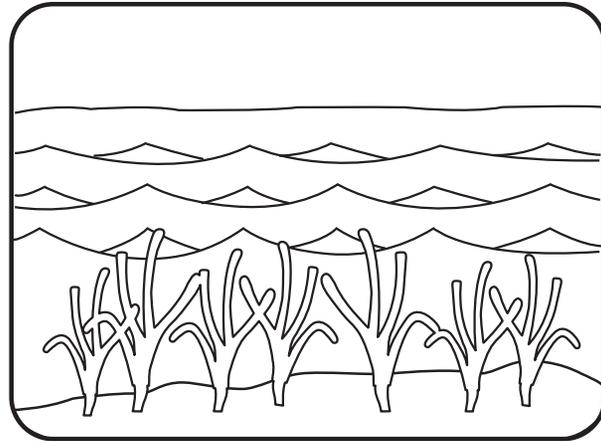
---

---



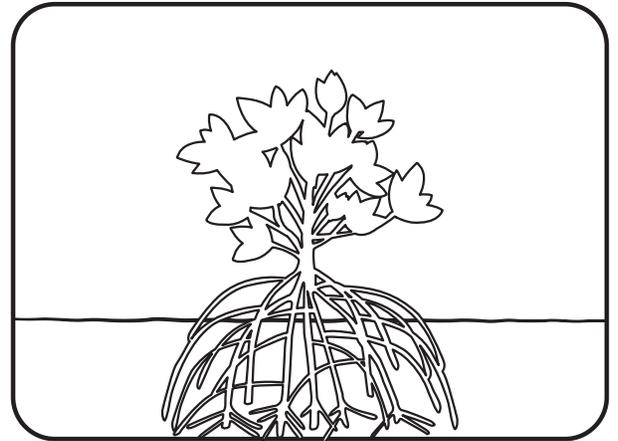
---

---



---

---



---

---





## ACTIVIDADES

1. Divide el grupo en tres equipos y reparte a cada uno una hoja con vegetación terrestre y marina. (Material complementario).
2. Pide a los equipos que observen las imágenes, a partir de lo que recuerdan de su materia: "Conocimiento del medio", dentro del bloque dos: "Las plantas de mi comunidad". Luego solicita que escriban en las hojas que les entregaste cómo clasifican la vegetación y una aportación que creen que esa vegetación hace por la comunidad.
3. Al finalizar recoge la hoja y deja a cada equipo una imagen de uno de los ecosistemas y su clasificación. (Material complementario).
4. Selecciona a un integrante de cada equipo y róvalo a alguno de los otros dos equipos para que comparta con sus integrantes cómo se clasifica la vegetación que le tocó; así, al final todos tendrán conocimientos de manera social sobre los tres ecosistemas.
5. Para finalizar, regresa las hojas de clasificación para que cada equipo pueda mejorar lo que había hecho a partir de sus conocimientos previos.

## ACTIVIDADES

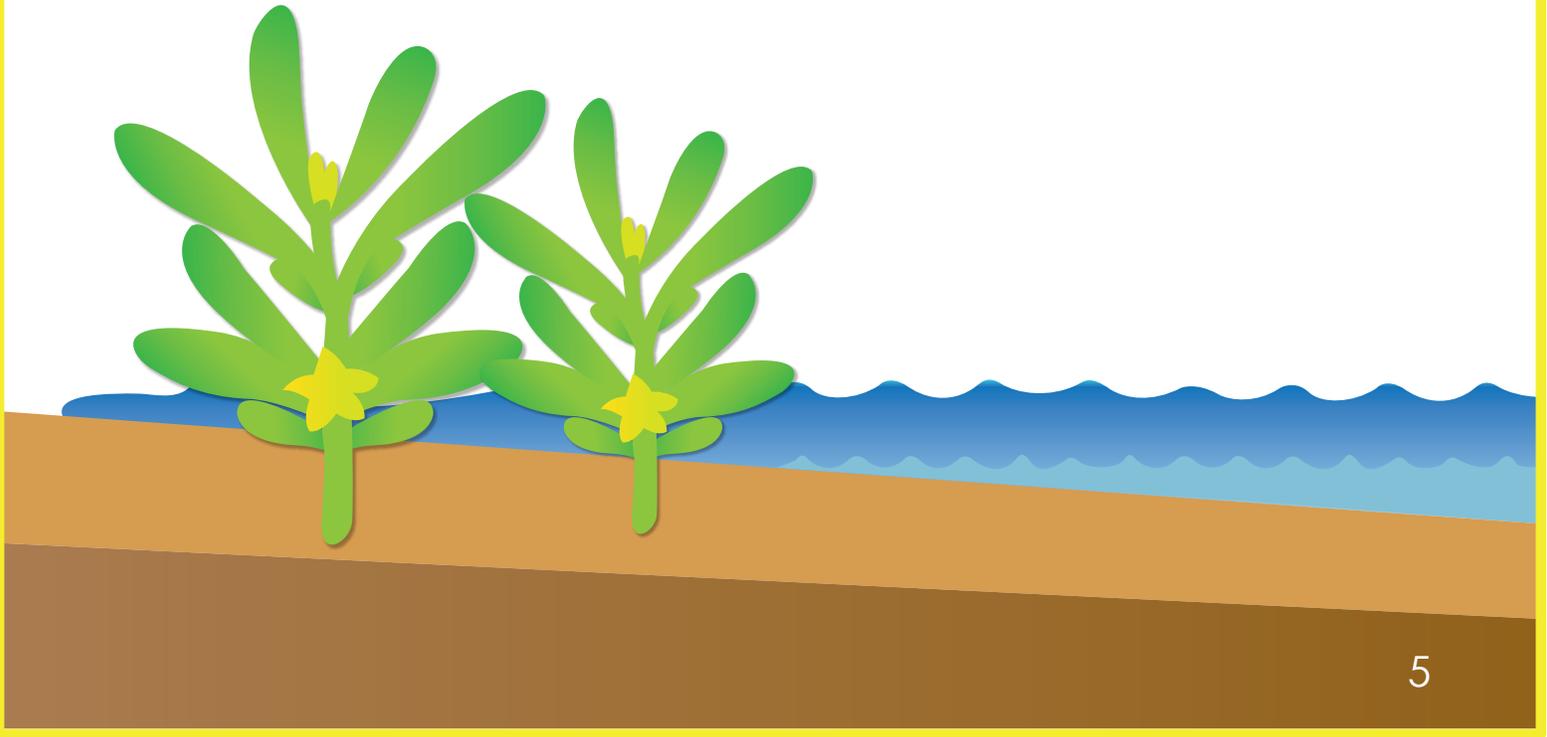
1. Muestra las fotografías aéreas por equipo y deja que los integrantes las observen durante cinco minutos. Después pídeles que las roten para que todos las puedan ver. (Material complementario).
2. Reparte los mapas entre los equipos y pide que en parejas comenten y coloreen su estado de color café, el mar de color azul y la parte en que consideran que se encuentran los manglares, las marismas y los pastos marinos de color verde. Las fotos aéreas que vieron previamente ayudarán a identificar la superficie. (Material complementario).
3. Finaliza la sesión con el juego: "Paremos el huracán".

## INSTRUCCIONES:

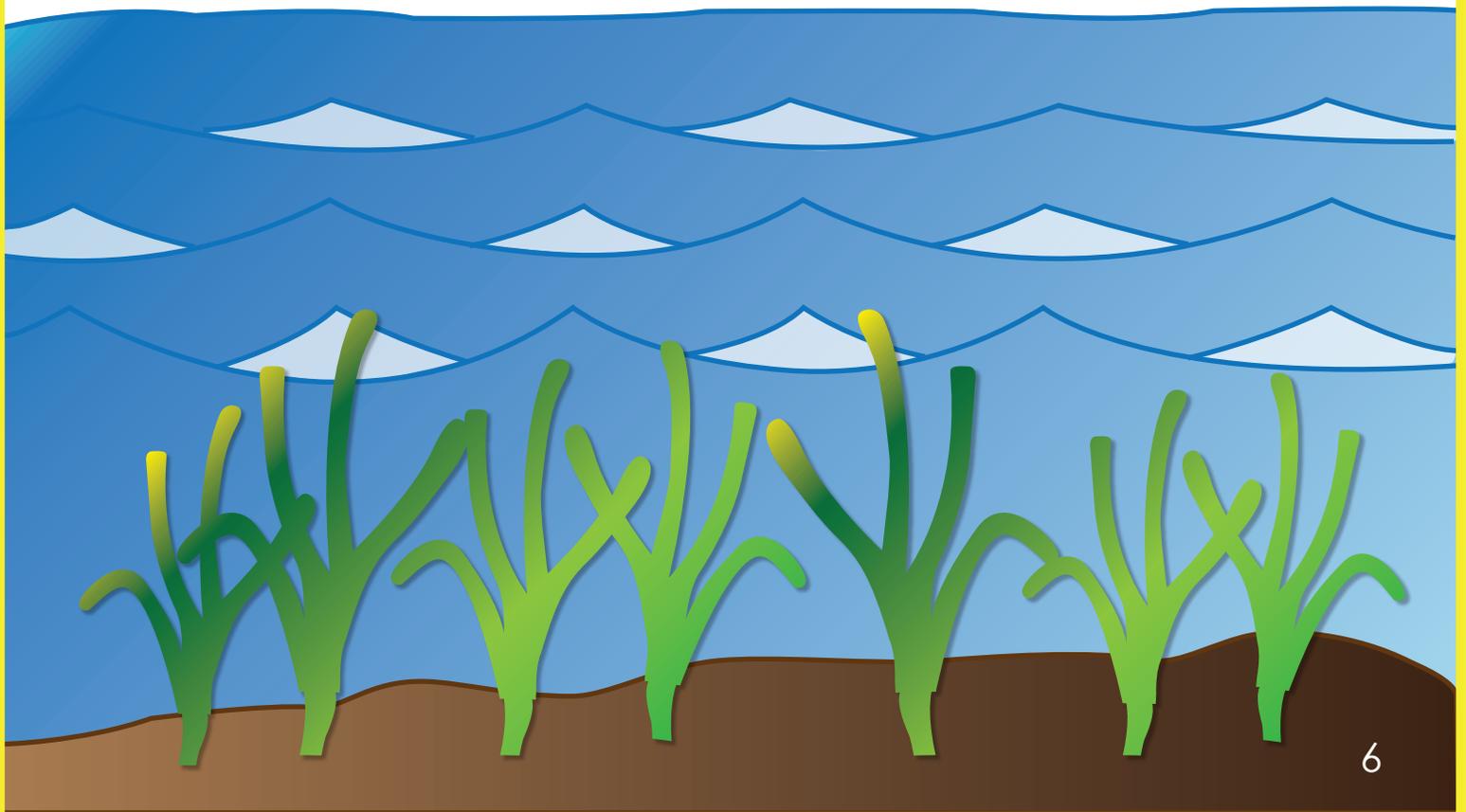
1. Colocar en círculo a los integrantes, mencionando que ellos están en el contorno de la costa.
2. Dejar tres espacios vacíos en diferentes lugares del círculo.
3. Numerar a los integrantes del 1 al 3:  
1: Mangle (ponerse de pie, con sus brazos arriba simulando las ramas).  
2: Marisma (ponerse de rodillas).  
3: Pasto marino (ponerse sentados).
4. La persona encargada de dirigir la sesión se pondrá en el centro del círculo con una pelota (que representa el huracán) en las manos, mencionando que se encuentra en el océano. Para iniciar el juego, soltará la pelota con suavidad en diferentes direcciones.
5. Cuando la pelota toque a alguno de los integrantes, él o ella deberá decir el tipo de barrera natural que representa: barrera natural de mangle, marisma o pasto marino. Si la pelota los toca y no dicen lo que son o lo dicen mal, salen del círculo.

6. Dar oportunidad de que la pelota salga del círculo ocasionalmente, por los espacios vacíos que se dejaron en el círculo.
7. Para cerrar la actividad, pedir a todos los alumnos que se sienten y reflexionen:  
  
¿Qué pasó con la pelota? ¿Cuándo pudo salir del océano?  
  
¿Qué barrera natural le tocó ser a cada integrante?  
  
¿Qué podía hacer?  
  
¿Qué hacen los mangles, las marismas y los pastos marinos en temporada de huracanes?
8. Agradecer la atención de cada integrante e invitarlos para que reproduzcan este juego en casa con su familia y amigos.

Marisma



Pasto marino



Una marisma es una planta acuática herbácea. Los árboles tienen troncos leñosos, y las plantas herbáceas tienen tallos pequeños y verdes.

El mangle, la marisma y el pasto marino se encuentran en las costas, en agua salada, dulce o ambas. Para sobrevivir, además del agua, necesitan la luz solar.

El pasto marino es una planta submarina con flor.

El mangle, la marisma y el pasto marino se encuentran en las costas, en agua salada, dulce o ambas. Para sobrevivir, además del agua, necesitan la luz solar.

Mangle



El mangle, según su altura, puede ser un árbol o un arbusto.

El mangle, la marisma y el pasto marino se encuentran en las costas, en agua salada, dulce o ambas. Para sobrevivir, además del agua, necesitan la luz solar.





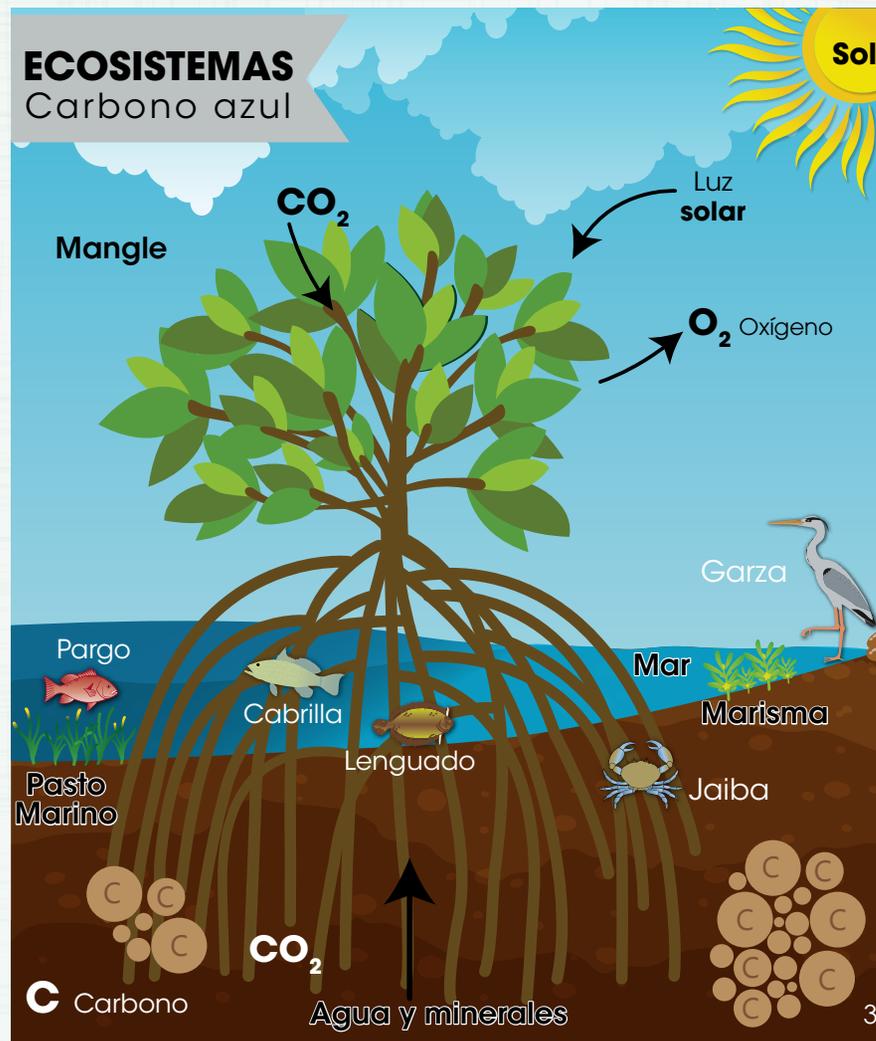


# PROCESO DE FOTOSÍNTESIS EN ECOSISTEMAS DE CARBONO AZUL

En las costas de Sonora, Sinaloa, Baja California y Baja California Sur, hay manglares, marismas y pastos marinos; al igual que la vegetación terrestre, estos crean su propio alimento.

A través de la fotosíntesis, absorben de la raíz agua y minerales estos llegan a las hojas por medio de los tallos; la luz del sol junto con el dióxido de carbono llegan de la atmósfera, la planta libera oxígeno a través de sus hojas, aportando lo necesario para la respiración de los seres vivos.

En sus hojas, madera, raíces y sedimentos queda atrapado el carbono (C). Así, por ser una fuente de almacenamiento de carbono y plantas que dependen de aguas dulces, saladas o ambas los manglares, marismas y pastos marinos, son conocidos como: Ecosistemas de carbono azul.



### Actividades lúdicas:

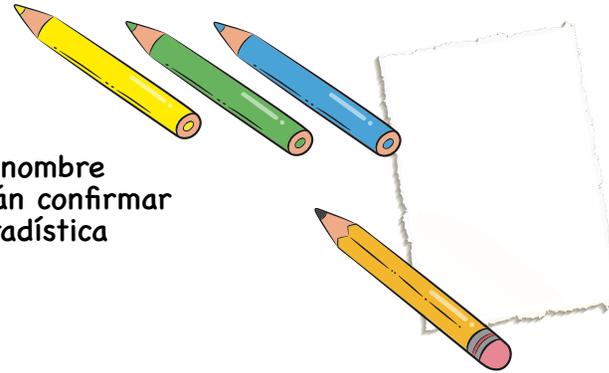
1. Divide el grupo en tres equipos y selecciona a un encargado para escribir notas.
2. Camina con la imagen 1 del sobre para que todos los integrantes puedan observarla. Menciónales que pueden anotar lo que les parece más importante.
3. Pregunta lo siguiente mientras haces el recorrido:  
¿Alguien reconoce la vegetación? Puedes ayudar si nadie la conoce.  
¿Saben cómo se alimenta la vegetación marina? Si hay poca participación, lee con voz clara el texto de la imagen para que comprendan el proceso de fotosíntesis como fuente de alimento.
4. Busca en el material complementario la plantilla 1 para que la repartas a cada integrante de los equipos.
5. Pide a los alumnos que colorean y coloquen en su lugar los elementos que intervienen en el proceso de fotosíntesis. Pueden usar las notas que tomaron de la actividad de observación y comentar al interior de cada grupo.
6. Para cerrar, pide a los alumnos que realicen las siguientes reflexiones en una hoja de notas:  
¿Recordaban cómo es el proceso de fotosíntesis?  
¿Cuántos integrantes del equipo conocían los ecosistemas de carbono azul y cuántos no?  
¿Pondrían un nombre diferente a los ecosistemas de carbono azul?

### Objetivos:

1. Conocer el proceso de fotosíntesis en manglares, marismas y pastos marinos, y la razón por la que reciben el nombre de ecosistemas de carbono azul.

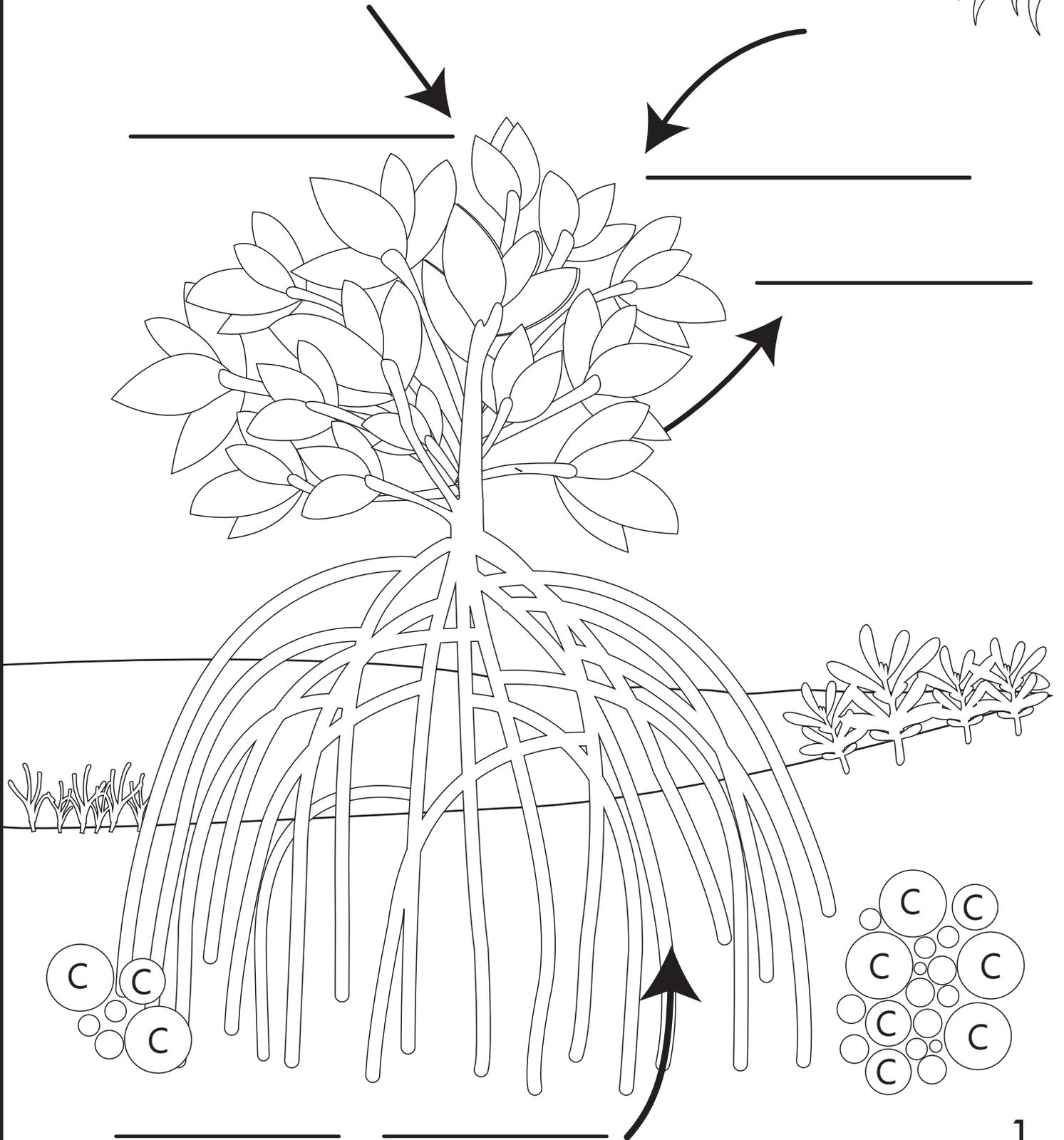
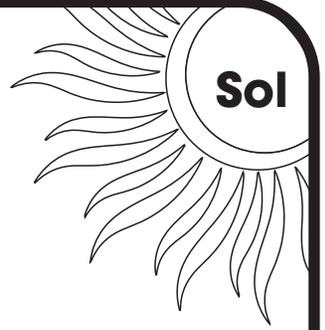
## Materiales:

1. Lápiz
2. Hojas para tomar notas. Pedir al alumno que anote el nombre de la escuela y grado, ya que sus respuestas permitirán confirmar si la actividad sirve de repaso, así como tener una estadística de cuántos niños conocen los ecosistemas.
3. Imagen 1: Proceso de fotosíntesis. (Sobre).
4. Colores: café (tierra), verde (tallos y hojas), azul (mar y cielo), amarillo (sol).
5. Plantilla 1: Proceso de fotosíntesis (una para cada integrante). (Material complementario).





Colorea la imagen y coloca en su lugar los elementos que se necesita en el proceso de fotosíntesis: **CO<sub>2</sub>, luz solar, agua, minerales y oxígeno.**





## ACTIVIDADES

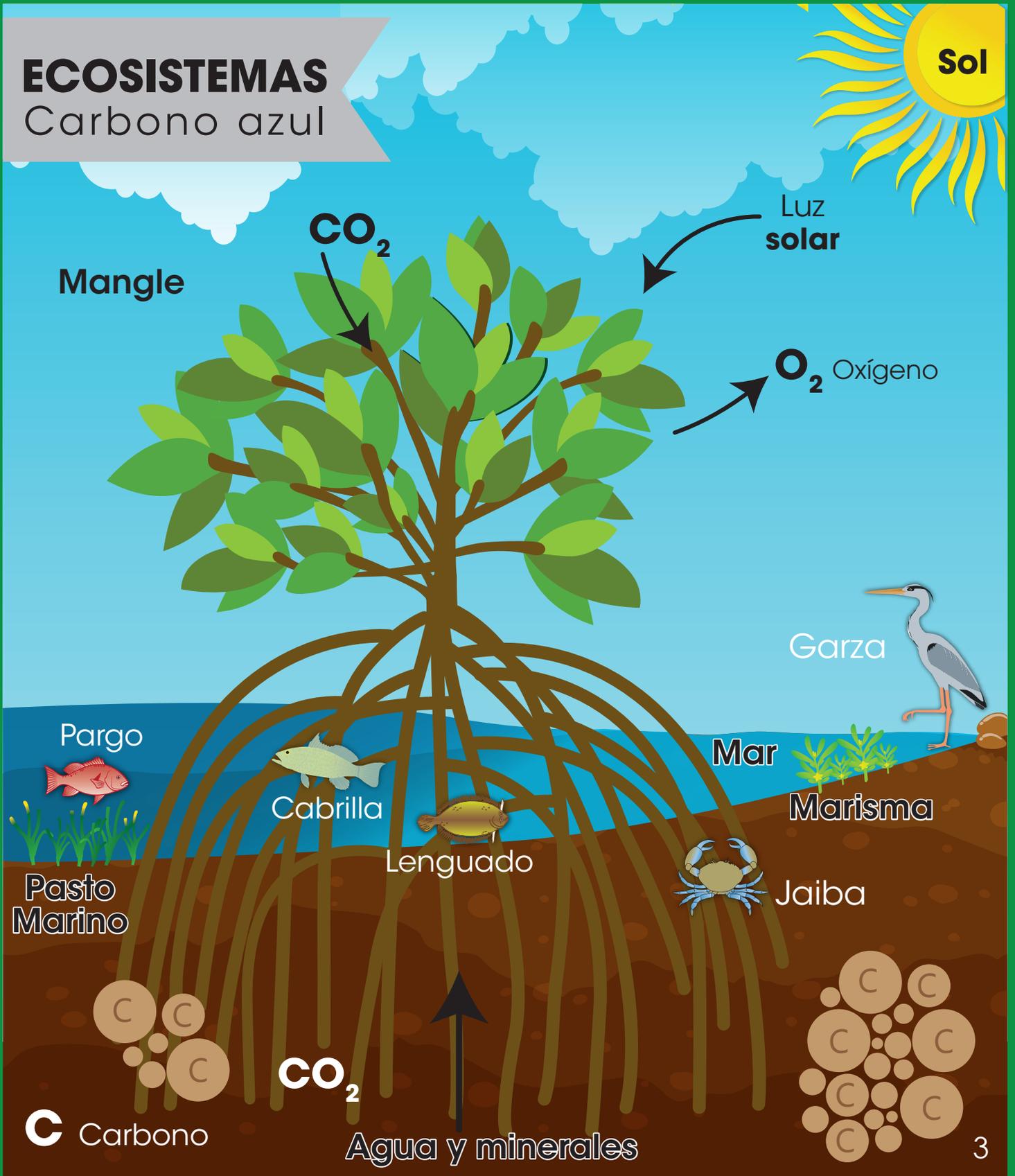
1. Divide el grupo en tres equipos y selecciona a un encargado para escribir notas.
2. Camina con la imagen 1 del sobre para que todos los integrantes puedan observarla. Menciónales que pueden anotar lo que les parece más importante.
3. Pregunta lo siguiente mientras haces el recorrido:  
  
¿Alguien reconoce la vegetación? Puedes ayudar si nadie la conoce.  
  
¿Sabes cómo se alimenta la vegetación marina? Si hay poca participación, lee con voz clara el texto de la imagen para que comprendan el proceso de fotosíntesis como fuente de alimento.
4. Busca en el material complementario la plantilla 1 para que la repartas a cada integrante de los equipos.
5. Pide a los alumnos que colorean y coloquen en su lugar los elementos que intervienen en el proceso de fotosíntesis. Pueden usar las notas que tomaron de la actividad de observación y comentar al interior de cada grupo.

## ACTIVIDADES

6. Para cerrar, pide a los alumnos que realicen las siguientes reflexiones en una hoja de notas:  
  
¿Recordaban cómo es el proceso de fotosíntesis?  
  
¿Cuántos integrantes del equipo conocían los ecosistemas de carbono azul y cuántos no?  
  
¿Pondrían un nombre diferente a los ecosistemas de carbono azul?

# ECOSISTEMAS

## Carbono azul

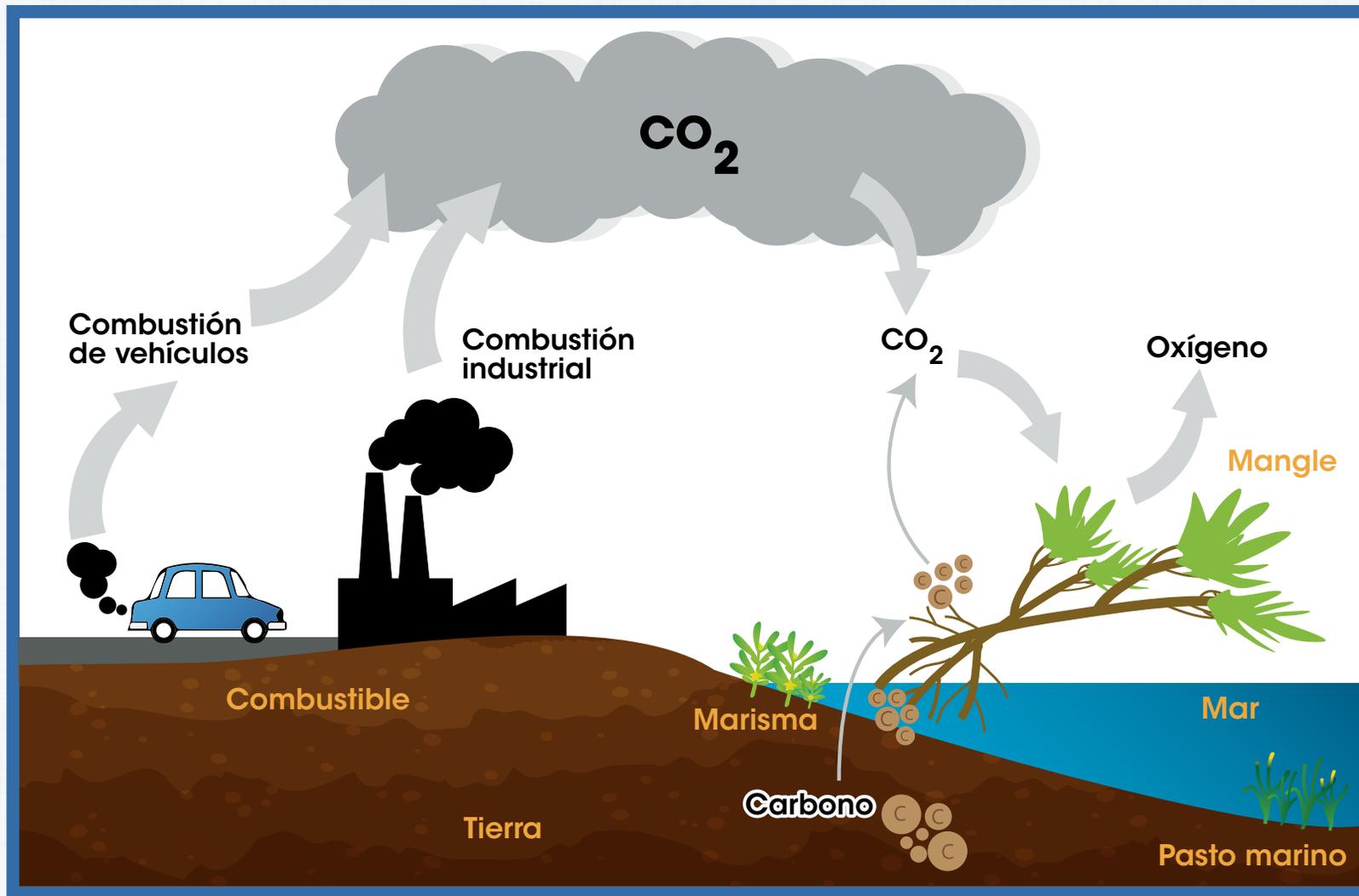


En las costas de Sonora, Sinaloa, Baja California y Baja California Sur, hay manglares, marismas y pastos marinos; al igual que la vegetación terrestre, estos crean su propio alimento.

A través de la fotosíntesis, absorben de la raíz agua y minerales que llegan a las hojas por medio de los tallos; la luz del sol junto con el dióxido de carbono llegan de la atmósfera, la planta libera oxígeno a través de sus hojas, aportando lo necesario para la respiración de los seres vivos.

En sus hojas, madera, raíces y sedimentos queda atrapado Carbono (C). Así, por ser una fuente de almacenamiento de carbono y plantas que dependen de aguas dulces, saladas o ambas los manglares, las marismas y los pastos marinos son conocidos como: ecosistemas de carbono azul.

# ECOSISTEMAS DE CARBONO AZUL



En algunas costas de México se guarda un gran tesoro: manglares, marismas y pastos marinos, ecosistemas de carbono azul, llamados así porque absorben el carbono de la atmósfera durante el proceso de fotosíntesis y lo almacena en sus hojas, ramas, raíces y en el suelo, y necesitan de agua salada y/o dulce para vivir.

En ellos existe vegetación, vida marina majestuosa y productos de interés económico; poco a poco se vuelven puntos de interés turístico, proveen alimento, filtran el agua, purifican el oxígeno, y son barreras ante fenómenos naturales.

Almacenan el carbono que la huella humana produce a una velocidad impresionante, a causa de la quema de combustibles en los procesos industriales para satisfacer la demanda de productos y servicios.

Todo lo que los ecosistemas de carbono azul hacen y ofrecen a la comunidad se conoce como: servicios ambientales. Si bien se podría pensar que por tantos servicios que ofrecen son ecosistemas cuidados y protegidos, pero no es totalmente así.

Corren peligro por la contaminación, por mala planificación urbana, son talados, cuando eso sucede además de perder los servicios ambientales que se mencionan, se pierden recursos para almacenar carbono de forma natural y gratuita. Cuando son sacados desde la raíz, se ocasiona que el carbono almacenado por miles de años sea liberado a la atmósfera, creando un desequilibrio en los gases que, en exceso, contribuye al calentamiento global.

Por tanto, es importante que los manglares, marismas y los pastos marinos existan, se cuiden y restauren para proteger la vida como se conoce hasta ahora.

### Actividades lúdicas:

1. Toma la imagen de ecosistemas de carbono azul con fuentes de contaminación. (Sobre).
2. Pide al grupo que se sienten en un semicírculo y colócate frente a todos.
3. Explica que harás una lectura, por lo que deben estar atentos, ya que al final habrá un juego con preguntas acerca de lo que van a escuchar.
4. Al terminar la lectura, pide a los alumnos que pasen la pelota en el sentido de las manecillas del reloj.
5. Canta junto con ellos: "Pásala, pásala", y al azar di en voz alta: "Papa caliente".
6. Pide a quien tenga la pelota que responda alguna de las preguntas que aparecen en seguida. Si no sabe la respuesta, alguien más puede responder.

## Las preguntas son:

¿Qué vegetación se puede encontrar en los ecosistemas de carbono azul?

**Respuesta:** Manglares, marismas, pastos marinos.

¿Por qué son llamados así?

**Respuesta:** Por almacenar el carbono durante el proceso de fotosíntesis y necesitar del agua salada o dulce para vivir.

¿Qué es un servicio ambiental?

**Respuesta:** Lo que los ecosistemas hacen por la comunidad.

Menciona 2 servicios ambientales que nos ofrecen los ecosistemas de carbono azul.

¿Qué hacen con el CO<sub>2</sub> los ecosistemas de carbono azul?

**Respuesta:** Almacenan el carbono (C) y liberan el oxígeno(O<sub>2</sub>) limpio.

Si sacan desde la raíz un mangle, una marisma o pasto marino, ¿qué pasa con el carbono almacenado en él?

**Respuesta:** El carbono es liberado a la atmósfera, por lo que crea un desequilibrio en los gases que, en exceso, contribuyen al calentamiento global.

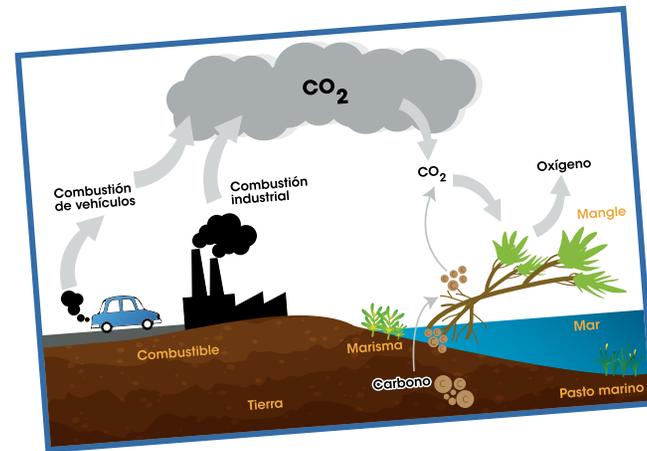
7. Cada integrante que responda bien tendrá la oportunidad de decir: "Papa caliente".
8. Al final de las rondas (seis en total) para hacer las preguntas sugeridas, los alumnos que deseen pueden hacer preguntas sobre lo que leyeron, con un máximo de tres rodadas más.

## Objetivos:

1. Mostrar a los alumnos cómo es un ecosistema de carbono azul, cómo llega el carbono a él y qué pasa si es liberado.

## Materiales:

1. Ficha de ecosistemas de carbono azul con fuentes de CO<sub>2</sub>. (Sobre).
2. Pelota.







## ACTIVIDADES

1. Toma la imagen de ecosistemas de carbono azul con fuentes de contaminación.
2. Pide al grupo que se sienten en un semicírculo y colócate frente a todos.
3. Explica que harás una lectura, por lo que deben estar atentos, ya que al final habrá un juego con preguntas acerca de lo que van a escuchar.
4. Al terminar la lectura, pide a los alumnos que pasen la pelota en el sentido de las manecillas del reloj.
5. Canta junto con ellos: "Pásala, pásala", y al azar di en voz alta: "Papa caliente".
6. Pide a quien tenga la pelota que responda alguna de las preguntas que aparecen en seguida. Si no sabe la respuesta, alguien más puede responder.

### Las preguntas son:

¿Qué vegetación se puede encontrar en los ecosistemas de carbono azul?

**Respuesta:** Manglares, marismas, pastos marinos.

¿Por qué son llamados así?

**Respuesta:** Por almacenar el carbono durante el proceso de fotosíntesis y necesitar del agua salada o dulce para vivir.

## ACTIVIDADES

¿Qué es un servicio ambiental?

**Respuesta:** Lo que los ecosistemas hacen por la comunidad.

Menciona 2 servicios ambientales que nos ofrecen los ecosistemas de carbono azul.

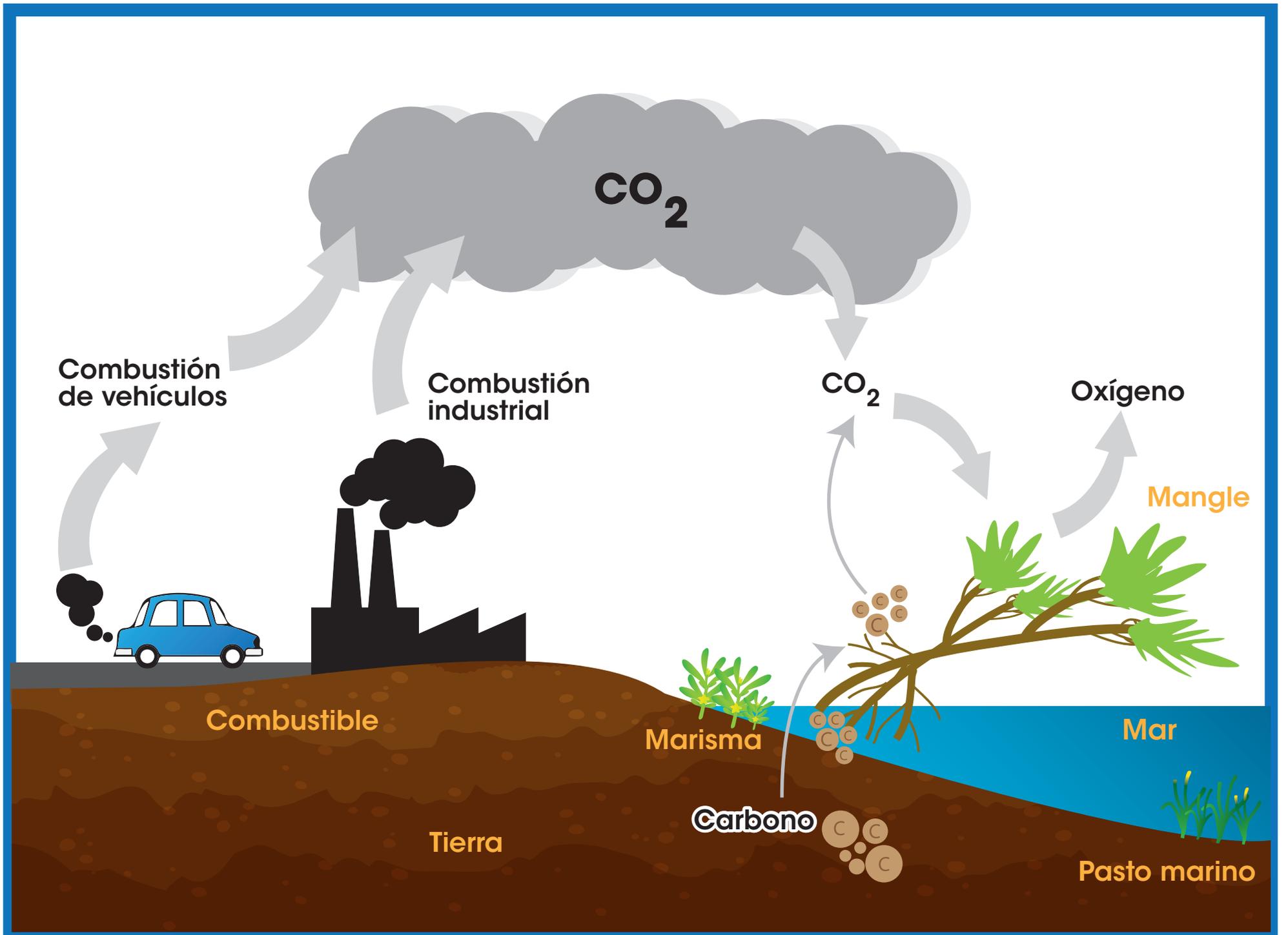
¿Qué hacen con el CO<sub>2</sub> los ecosistemas de carbono azul?

**Respuesta:** Almacenan el carbono (C) y liberan el oxígeno(O<sub>2</sub>) limpio.

Si sacan desde la raíz un mangle, una marisma o pasto marino, ¿qué pasa con el carbono almacenado en él?

**Respuesta:** El carbono es liberado a la atmósfera, por lo que crea un desequilibrio en los gases que, en exceso, contribuyen al calentamiento global.

7. Cada integrante que responda bien tendrá la oportunidad de decir: "Papa caliente".
8. Al final de las rondas (seis en total) para hacer las preguntas sugeridas, los alumnos que deseen pueden hacer preguntas sobre lo que leyeron, con un máximo de tres rodas más.



En algunas costas de México se guardan grandes tesoros: manglares, marismas y pastos marinos, ecosistemas de carbono azul, llamados así por almacenar el carbono durante el proceso de fotosíntesis y necesitar de agua salada y/o dulce para vivir.

En ellos existen productos de interés económico que poco a poco se vuelven puntos de interés turístico; proveen alimento, filtran el agua, purifican el oxígeno, y son barreras ante fenómenos naturales. En suma, los ecosistemas de carbono azul almacenan carbono que la huella humana produce a una velocidad impresionante. Todo lo que hacen y ofrecen a la comunidad se conoce como: servicios ambientales.

A pesar de todo lo que ofrecen, los ecosistemas corren peligro, tanto por la contaminación, como por la mala planificación urbana y la tala. Cuando eso sucede, además de perder sus servicios ambientales, se pierden puntos para almacenar carbono de forma natural. Cuando son sacados desde la raíz, se ocasiona que el carbono almacenado por miles y hasta millones de años sea liberado a la atmósfera, creando un desequilibrio en los gases que llegan a la atmósfera que, en exceso, contribuyen al calentamiento global. El hecho de que los manglares, las marismas y los pastos marinos existan protege la vida como se conoce hasta ahora.

# CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS

La vida moderna deja sobre los ecosistemas marcas que contribuyen a su destrucción. Con el paso de los años, esas marcas empiezan a hacerse notar, por ejemplo, el aumento de dióxido de carbono en la atmósfera contribuye al calentamiento global, la base social desarrolla una lógica de consumo y producción basada en lo inmediato, sin saber esperar. En la actualidad esa lógica deja claro que no cuidar las formas de producción y consumo a corto plazo tiene consecuencias negativas para todos a largo plazo, consumiendo los recursos del planeta y poniéndolo en peligro.

Hasta hace poco los ecosistemas de carbono azul tenían una gran desventaja: eran poco conocidos. Por lo tanto, les faltaba protección y cuidados; la imagen que la mayoría de los habitantes de la costa tienen sobre ellos es negativa. Ahora que las investigaciones científicas indican que su existencia y cuidado ayudan a contrarrestar los efectos del calentamiento global, entre otros servicios ambientales, la percepción que se tiene sobre ellos cambia poco a poco. A continuación se puede observar cómo es la vegetación de los ecosistemas de carbono azul.



## Actividades lúdicas:

1. Invita a los estudiantes a jugar “Memoria”. Colócalos en media luna, sentados en sus sillas, y de un extremo a otro pasa la memoria par por par para que vean las imágenes.
2. Recuérdales que para este juego deben estar atentos, porque más tarde usarán esa información para hacer otra actividad. Pueden tomar notas.
3. Antes de colocar la “Memoria” en la mesa, muestra nuevamente cada par y pregunta quién sabe su nombre. Si no lo saben, puedes ayudar. En caso de ser necesario, recurre al inventario del material complementario para decirlo.
4. Después de la exploración de todas las cartas, jueguen con la “Memoria” de manera tradicional.
5. Divide el grupo en tres equipos y reparte uno de los colores a cada equipo. La memoria se compone de tres colores (cada color representa un ecosistema de carbono azul).
6. Pide que hagan un inventario de las imágenes de la memoria. (Material complementario).
  - Si tienen problemas con alguna imagen al hacer el inventario, cada equipo tendrá una oportunidad para preguntarte.
  - Si alguien tomó notas cuando pasaron la memoria, puede usarlas.
7. Pide a cada equipo que proponga una acción que incorporen a su rutina y ayude a cuidar los ecosistemas de carbono azul. En el inventario hay un espacio en blanco donde pueden poner la imagen que represente tal acción.
8. Solicita a cada equipo que pase al frente a mostrar sus inventarios. Si les falta algo, puedes apoyarlos basándote en el inventario completo que tienes.
9. Para finalizar, pide a cada equipo que deje escrita en el pizarrón la acción que eligieron para mejorar las condiciones ecológicas de la comunidad.

## Objetivos:

1. Mostrar las características generales, la flora y la fauna de los ecosistemas de carbono azul, así como los factores de riesgo y las medidas cotidianas para contrarrestarlos y sensibilizar sobre la importancia de cuidarlos.

## Materiales:

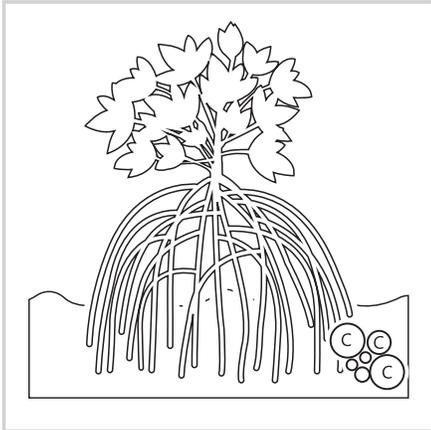
1. Memoria de ecosistemas de carbono azul.
2. Hoja de inventario de ecosistemas de carbono azul para el docente. (Material complementario).
3. Hojas de inventario por ecosistema. (Material complementario).
4. Lápiz.
5. Colores.
6. Plumón para pizarrón.
7. Hojas.





# Inventario de ecosistema de Carbono azul: manglares

Alumno.

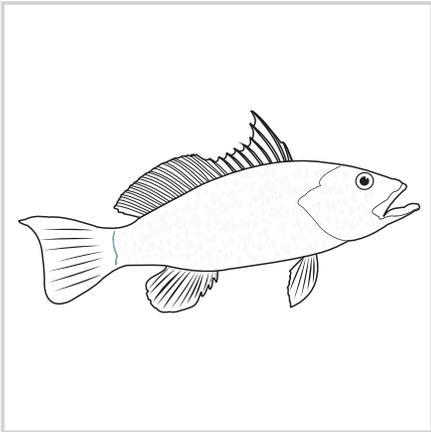


**Nombre:**

**¿Qué es?:**

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Almacena carbono, es barrera natural contra huracanes y hogar de animales marinos.

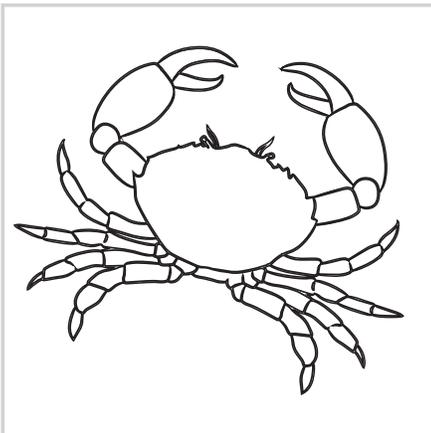


**Nombre:**

**¿Qué es?:**

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Nos alimenta y es fuente de trabajo para la comunidad de pescadores.

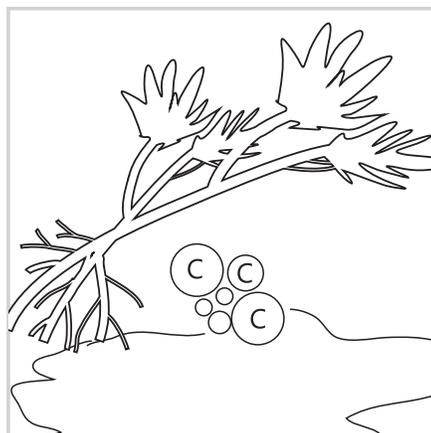


**Nombre:**

**¿Qué es?:**

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Nos alimenta y es fuente de trabajo para la comunidad de pescadores.



**Nombre:**

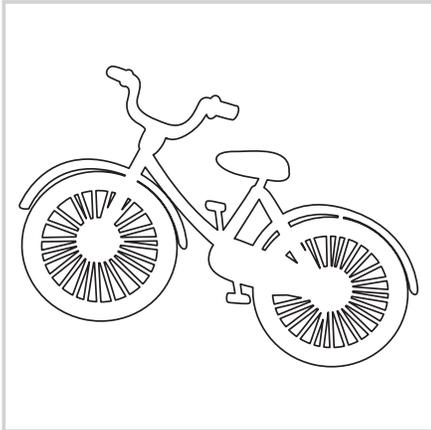
**¿Qué es?:**

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Regresa a la atmósfera el carbono que tenía almacenado el mangle por millones de años.

# Inventario de ecosistema de Carbono azul: manglares

Alumno.



**Nombre:**

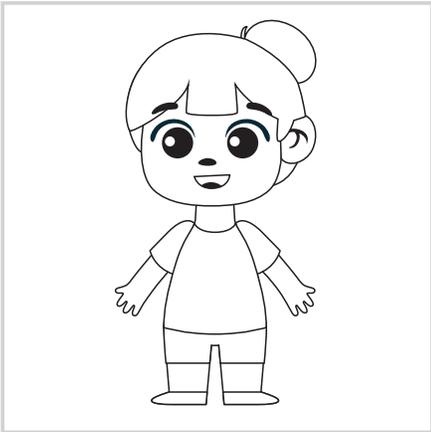
---

**¿Qué es?:**

---

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Se presenta como alternativa para transitar sin producir las emisiones de dióxido de carbono que genera el transporte tradicional.



**Nombre:**

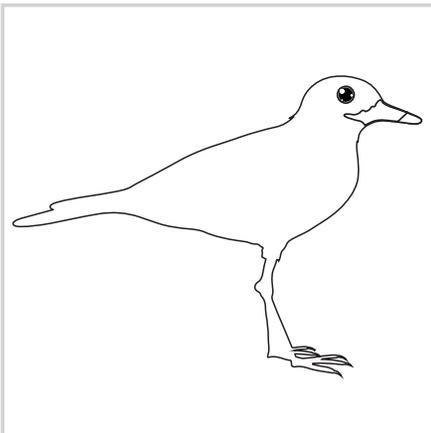
---

**¿Qué es?:**

---

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Se presenta como alternativa para transitar trayectos cortos sin producir las emisiones de dióxido de carbono que genera el transporte tradicional.



**Nombre:**

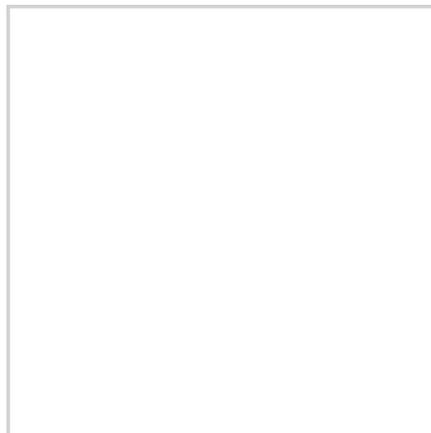
---

**¿Qué es?:**

---

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Forma parte de la fauna.



**Nombre:**

---

**¿Qué es?:**

---

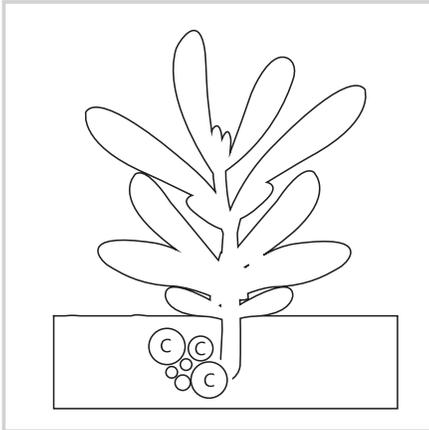
**¿Función dentro del ecosistema?:**

---

---

# Inventario de ecosistema de Carbono azul: marisma

Alumno.



**Nombre:**

**¿Qué es?:**

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Almacena carbono, retiene elementos contaminantes, provee alimento a peces y aves.



**Nombre:**

**¿Qué es?:**

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Forma parte de la fauna.

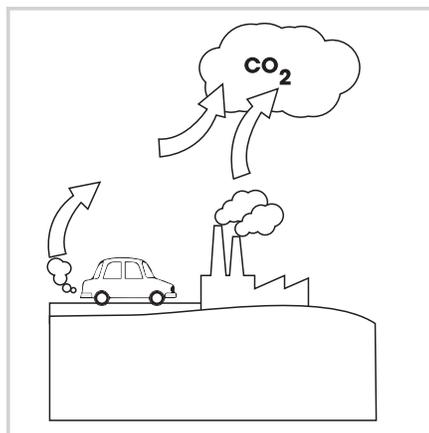


**Nombre:**

**¿Qué es?:**

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Nos alimenta y es fuente de trabajo para la comunidad de pescadores.



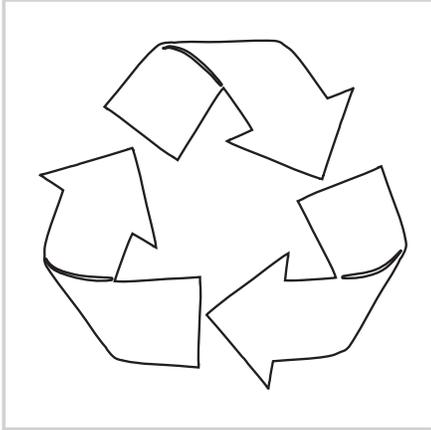
**Nombre:**

**Que es:**

**¿Función dentro del ecosistema?**

La producción excesiva de dióxido de carbono llega a la atmósfera y acelera el calentamiento global.

Alumno.



**Nombre:**

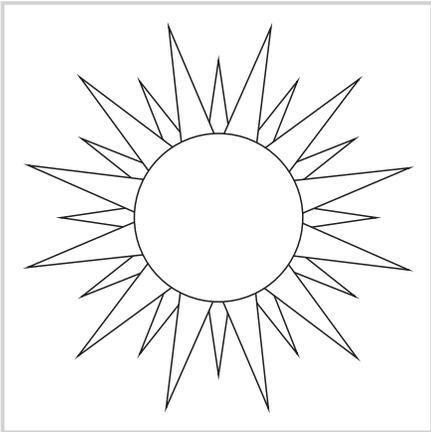
---

**¿Qué es?:**

---

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Generar una cultura de consumo responsable, con la finalidad de que las fábricas produzcan menos mercancía y menos CO<sub>2</sub>.



**Nombre:**

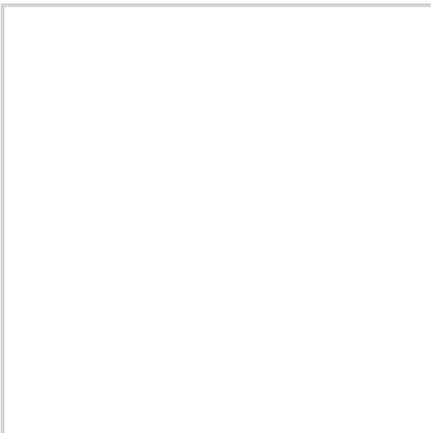
---

**¿Qué es?:**

---

**¿Función dentro del ecosistema?:**

La energía que emite después de ser filtrada por la atmósfera a la tierra hace posible que las plantas generen su propio alimento, a través de la fotosíntesis.



**Nombre:**

---

**¿Qué es?:**

---

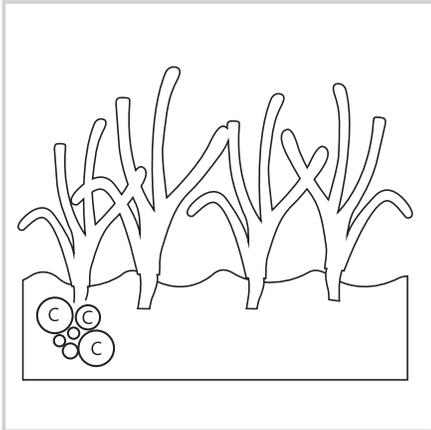
**¿Función dentro del ecosistema?:**

---

---

# Inventario de ecosistema de Carbono azul: pasto marino

Alumno.

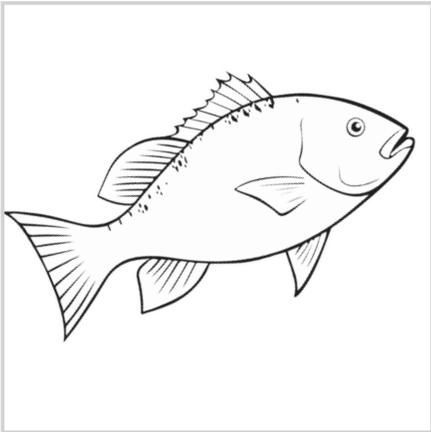


**Nombre:**

**¿Qué es?:**

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Almacena carbono, filtra el agua y aumenta su claridad.

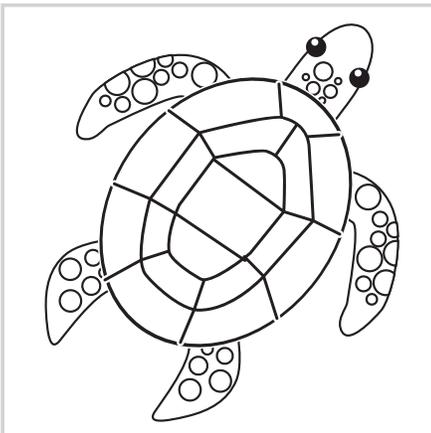


**Nombre:**

**¿Qué es?:**

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Nos alimenta y es fuente de trabajo para la comunidad de pescadores.

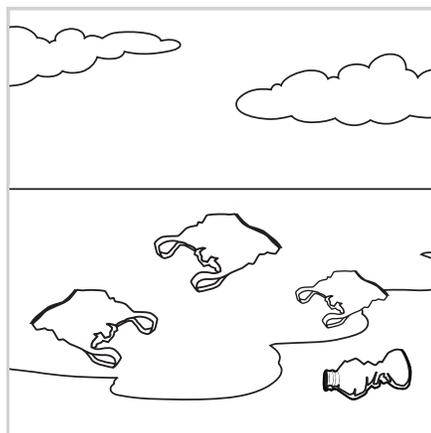


**Nombre:**

**¿Qué es?:**

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Forma parte de la fauna.



**Nombre:**

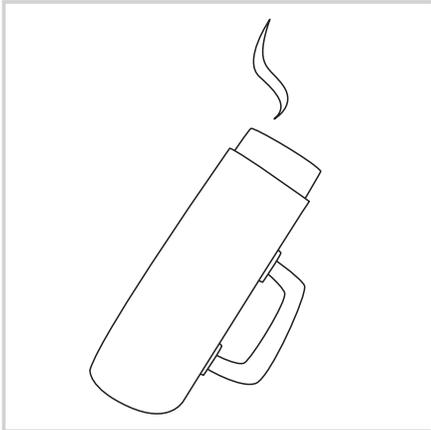
**¿Qué es?:**

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Es un problema en los océanos; en muchas ocasiones termina como alimento de peces y aves que los confunden con comida.

# Inventario de ecosistema de Carbono azul: pasto marino

Alumno.



**Nombre:**

---

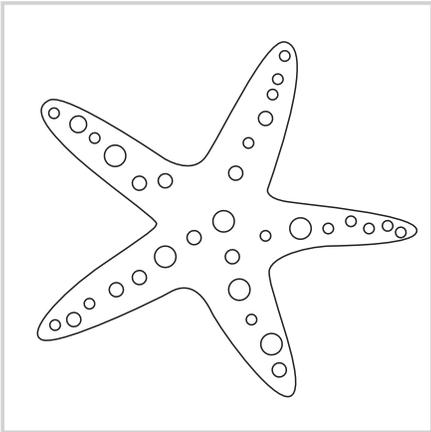
**¿Qué es?:**

---

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Frenar el uso de botellas plásticas que terminan en los océanos.

---



**Nombre:**

---

**¿Qué es?:**

---

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Forma parte de la fauna.

---



**Nombre:**

---

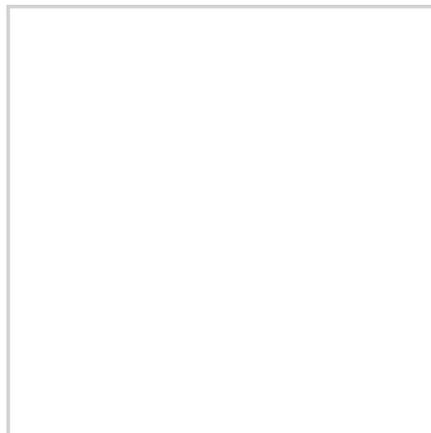
**¿Qué es?:**

---

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Frenar el uso de bolsas plásticas que terminan en los océanos.

---



**Nombre:**

---

**¿Qué es?:**

---

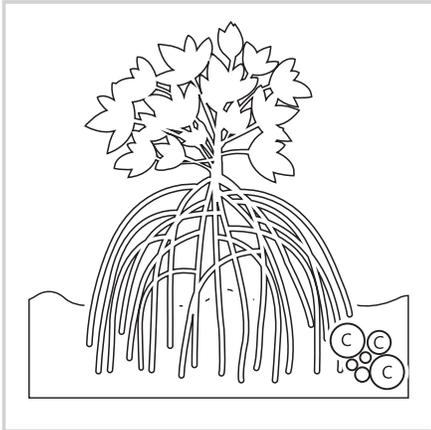
**¿Función dentro del ecosistema?:**

---

---

# Inventario de ecosistema de Carbono azul: manglares

Inventario completo.



**Nombre:**

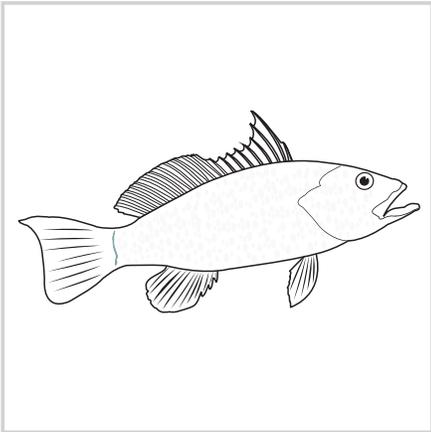
Mangle.

**¿Qué es?:**

Un árbol.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Almacena carbono, es barrera natural contra huracanes y hogar de animales marinos.



**Nombre:**

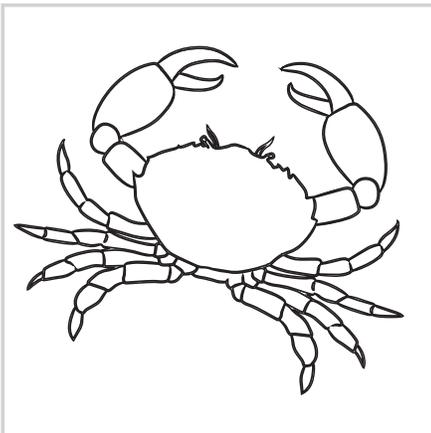
Cabrilla.

**¿Qué es?:**

Es un pez.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Nos alimenta y es fuente de trabajo para la comunidad de pescadores.



**Nombre:**

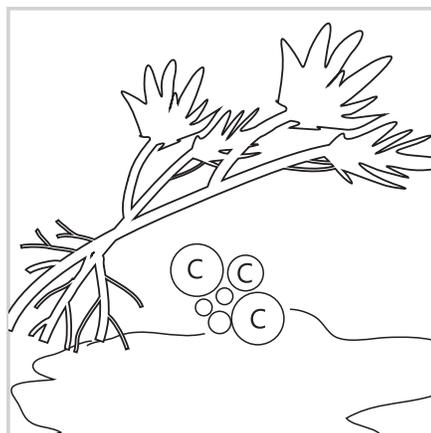
Jaiba.

**¿Qué es?:**

Un crustáceo.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Nos alimenta y es fuente de trabajo para la comunidad de pescadores.



**Nombre:**

Fuga de carbono por la tala del mangle.

**¿Qué es?:**

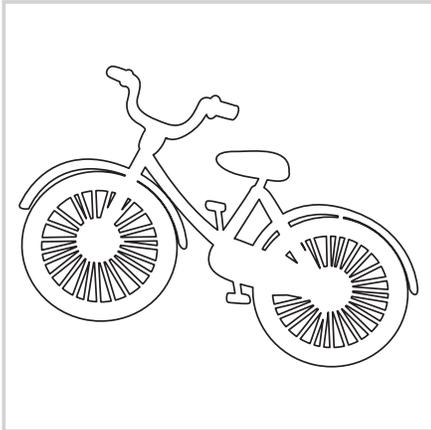
Una amenaza para el ecosistema.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Regresa a la atmósfera el carbono que tenía almacenado el mangle por millones de años.

# Inventario de ecosistema de Carbono azul: manglares

Inventario completo.



**Nombre:**

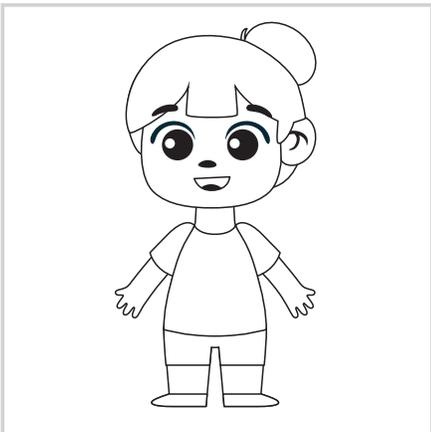
Bicicleta.

**¿Qué es?:**

Una solución como medio de transporte.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Se presenta como alternativa para transitar sin producir las emisiones de dióxido de carbono que genera el transporte tradicional.



**Nombre:**

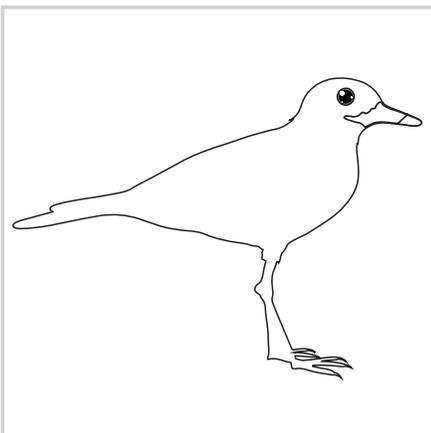
Caminar.

**¿Qué es?:**

Una solución como medio de transporte.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Se presenta como alternativa para transitar trayectos cortos sin producir las emisiones de dióxido de carbono que genera el transporte tradicional.



**Nombre:**

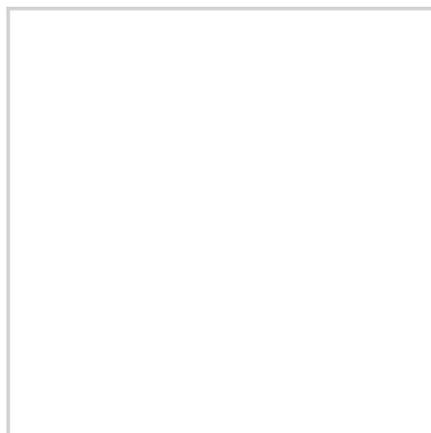
Chorlo pico largo.

**¿Qué es?:**

Un ave.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Forma parte de la fauna.



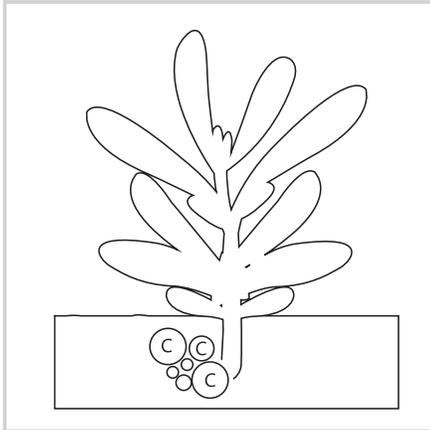
**Nombre:**

**¿Qué es?:**

**¿Función dentro del ecosistema?:**

# Inventario de ecosistema de Carbono azul: marisma

Inventario completo.



**Nombre:**

Marisma.

**¿Qué es?:**

Planta acuática herbácea.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Almacena carbono, retiene elementos contaminantes, provee alimento a peces y aves.



**Nombre:**

Garza.

**¿Qué es?:**

Ave.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Forma parte de la fauna.



**Nombre:**

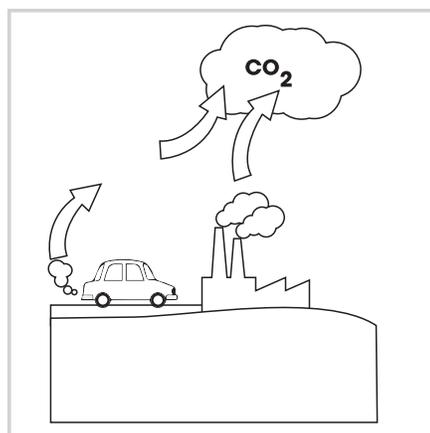
Camarón.

**¿Qué es?:**

Crustáceos.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Nos alimenta y es fuente de trabajo para la comunidad de pescadores.



**Nombre:**

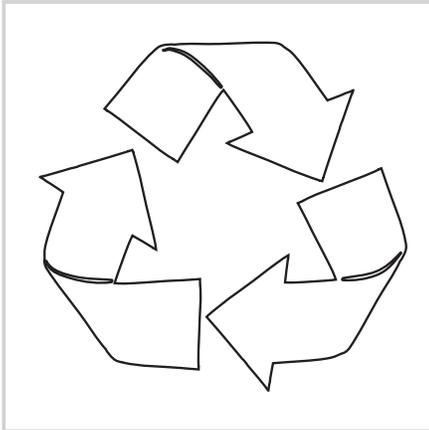
Fábrica CO<sub>2</sub>.

**Que es:**

Fuente de contaminación.

**¿Función dentro del ecosistema?**

La producción excesiva de dióxido de carbono llega a la atmósfera y acelera el calentamiento global.



**Nombre:**

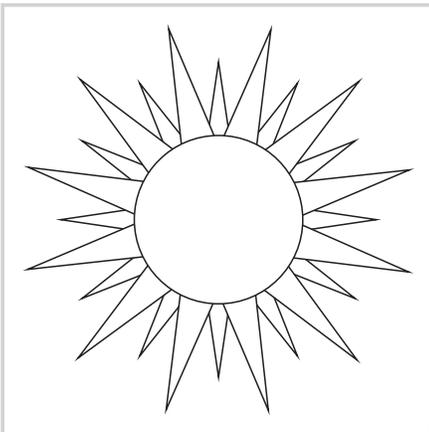
Símbolo de reciclaje.

**¿Qué es?:**

Una solución frente al consumo excesivo.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Generar una cultura de consumo responsable, con la finalidad de que las fábricas produzcan menos mercancía y menos CO<sub>2</sub>.



**Nombre:**

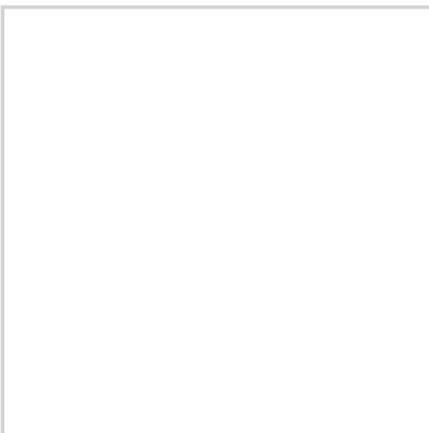
Sol.

**¿Qué es?:**

Estrella.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

La energía que emite después de ser filtrada por la atmósfera a la tierra hace posible que las plantas generen su propio alimento, a través de la fotosíntesis.



**Nombre:**

\_\_\_\_\_

**¿Qué es?:**

\_\_\_\_\_

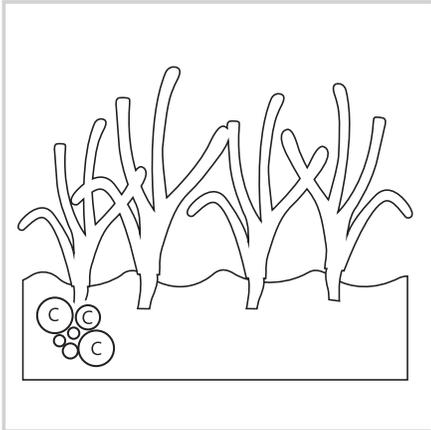
**¿Función dentro del ecosistema?:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

# Inventario de ecosistema de Carbono azul: pasto marino

Inventario completo.



**Nombre:**

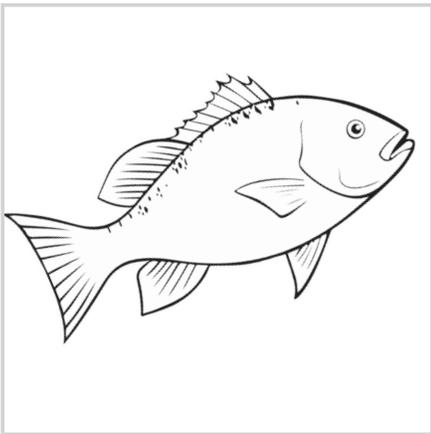
Pasto Marino.

**¿Qué es?:**

Es una planta submarina con flor.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Almacena carbono, filtra el agua y aumenta su claridad.



**Nombre:**

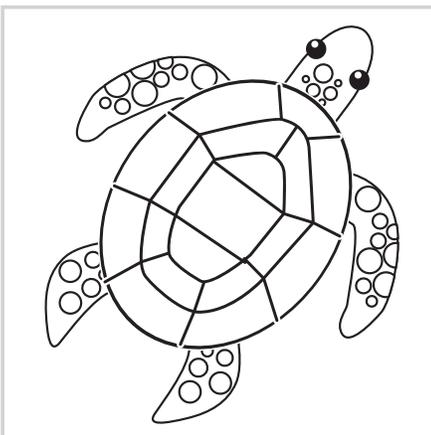
Pargo.

**¿Qué es?:**

Es un Pez.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Nos alimenta y es fuente de trabajo para la comunidad de pescadores.



**Nombre:**

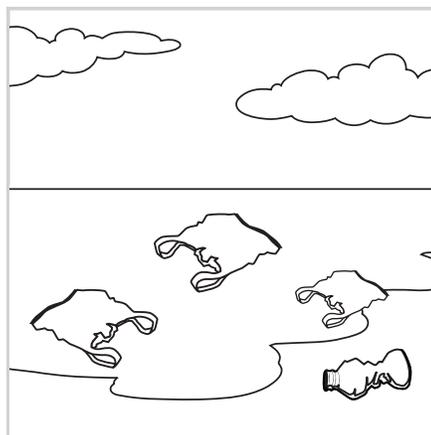
Tortuga verde.

**¿Qué es?:**

Reptil.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Forma parte de la fauna.



**Nombre:**

Bolsa y botella de plástico.

**¿Qué es?:**

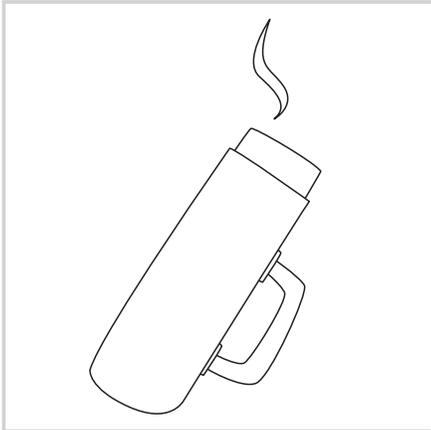
Contaminación.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Es un problema en los océanos; en muchas ocasiones termina como alimento de peces y aves que los confunden con comida.

# Inventario de ecosistema de Carbono azul: pasto marino

Inventario completo.



**Nombre:**

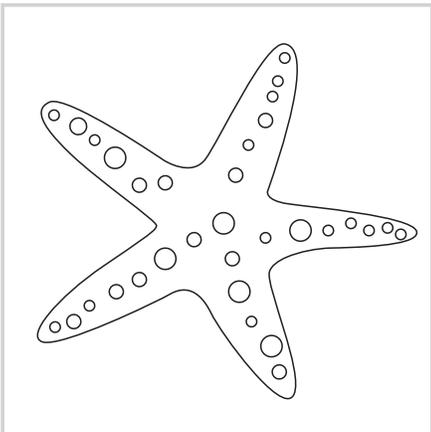
Termo.

**¿Qué es?:**

Una solución ante la contaminación.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Frenar el uso de botellas plásticas que terminan en los océanos.



**Nombre:**

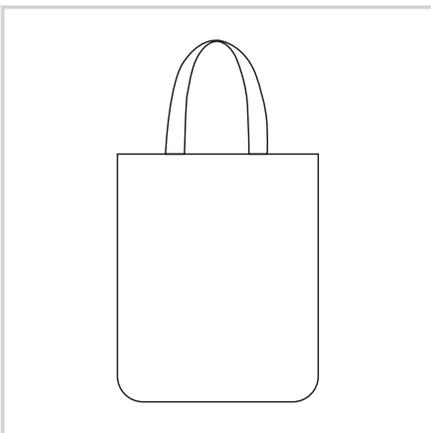
Estrella de mar.

**¿Qué es?:**

Equinodermos.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Forma parte de la fauna.



**Nombre:**

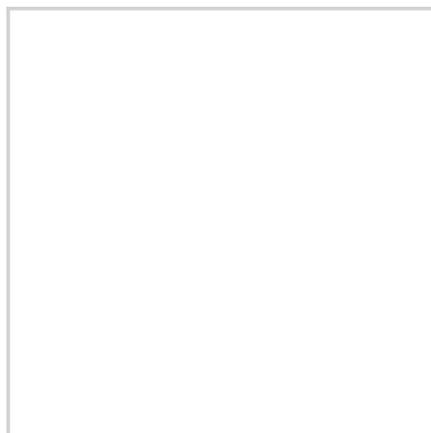
Bolsa de tela.

**¿Qué es?:**

Una solución ante la contaminación.

**¿Función dentro del ecosistema?:**

Frenar el uso de bolsas plásticas que terminan en los océanos.



**Nombre:**

**¿Qué es?:**

**¿Función dentro del ecosistema?:**



## ACTIVIDADES

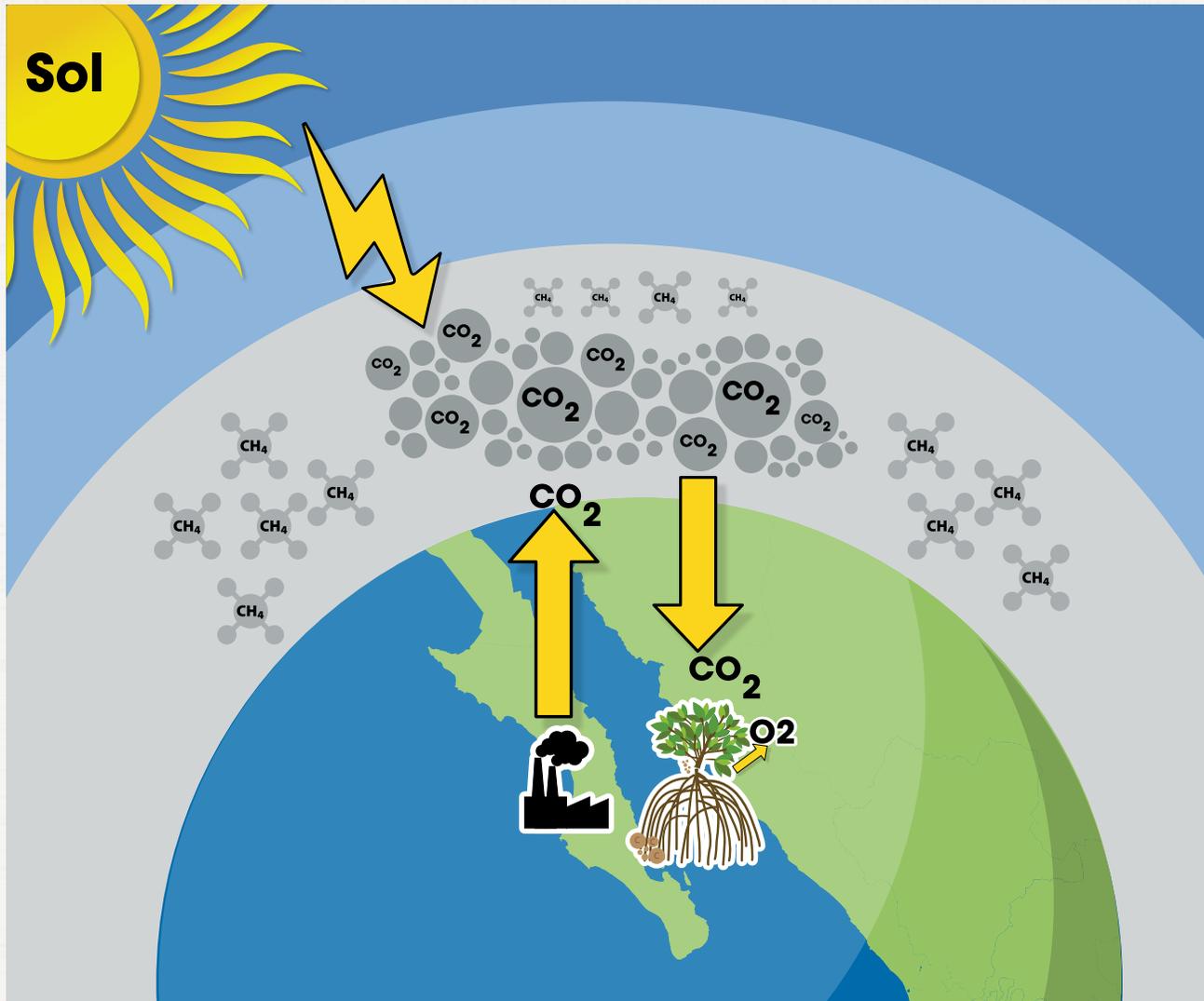
1. Invita a los estudiantes a jugar “Memoria”. Colócalos en media luna, sentados en sus sillas, y de un extremo a otro pasa la memoria par por par para que vean las imágenes.
2. Recuérdales que para este juego deben estar atentos, porque más tarde usarán esa información para hacer otra actividad. Pueden tomar notas.
3. Antes de colocar la “Memoria” en la mesa, muestra nuevamente cada par y pregunta quién sabe su nombre. Si no lo saben, puedes ayudar. En caso de ser necesario, recurre al inventario del material complementario para decirlo.
4. Después de la exploración de todas las cartas, jueguen con la “Memoria” de manera tradicional.
5. Divide el grupo en tres equipos y reparte uno de los colores a cada equipo. La memoria se compone de tres colores (cada color representa un ecosistema de carbono azul).

## ACTIVIDADES

6. Pide que hagan un inventario de las imágenes de la memoria. (Material complementario).
  - Si tienen problemas con alguna imagen al hacer el inventario, cada equipo tendrá una oportunidad para preguntarte.
  - Si alguien tomó notas cuando pasaron la memoria, puede usarlas.
7. Pide a cada equipo que proponga una acción que incorporen a su rutina y ayude a cuidar los ecosistemas de carbono azul. En el inventario hay un espacio en blanco donde pueden poner la imagen que represente tal acción.
8. Solicita a cada equipo que pase al frente a mostrar sus inventarios. Si les falta algo, puedes apoyarlos basándote en el inventario completo que tienes.
9. Para finalizar, pide a cada equipo que deje escrita en el pizarrón la acción que eligieron para mejorar las condiciones ecológicas de la comunidad.

# HUELLA HUMANA EN LA ATMÓSFERA

La atmósfera es una capa que rodea el planeta Tierra tiene como funciones principales recibir los rayos del sol, filtrarlos y dejar pasar a la Tierra la dosis necesaria de energía solar. Es importante señalar que la huella humana complica su trabajo, ya que desde las ciudades se envían algunos gases contaminantes, entre ellos el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), que, en exceso, no dejan salir la radiación hacia el espacio y se queda atrapada en la atmósfera reflejándola a la Tierra y provocando el calentamiento global. Hay elementos naturales, como los ecosistemas de carbono azul, que atrapan el carbono entre sus raíces, tronco y hojas, con lo que quitan carbono de la atmósfera combatiendo el cambio climático.



## Actividades lúdicas:

1. Acomoda a los integrantes en parejas para que descubran cómo se refleja la huella humana en la atmósfera. Toma la plantilla del material complementario.
2. Para realizar la actividad, sigue las indicaciones que aparecen en la siguiente página.
3. Pide a cada pareja que pase al frente a platicar su experiencia sobre producir CO<sub>2</sub> y su aventura almacenándolo con ayuda de un mangle, una marisma o un pasto marino.
4. Para cerrar de manera grupal, pregunta:  
¿Qué creen pasará en la Tierra si la atmósfera se pone así de roja y caliente?  
¿De qué forma ayudan los ecosistemas de carbono azul: mangle, marisma y pasto marino dentro del calentamiento global?  
¿Consideran importante cuidar esos ecosistemas típicos dentro de sus comunidades?  
Puedes limitar la participación a 3 integrantes por pregunta.
5. Pide que anoten en una hoja si conocían los ecosistemas de carbono azul, así como su contribución almacenando el carbono.

## Indicaciones de actividad de huella humana en la atmósfera:

1. En parejas, comenten y seleccionen qué objetos de los que aparecen en la parte de abajo usan o reciben en su vida cotidiana y coloréenlos.
2. Las imágenes tienen un número:  
**1** (lado izquierdo) = color gris.  
**2** (lado derecho) = color azul.
3. Después de colorear los objetos de lado izquierdo, haz el recorrido del CO<sub>2</sub> del objeto que dibujaste en la Tierra hasta la atmósfera.
4. Deja la huella humana sobre la atmósfera; cuenta cuántos objetos del lado izquierdo coloreaste y remarca el mismo número de línea de color gris en la atmósfera del lado izquierdo, por ejemplo: si coloreaste un carro y desechables, remarcarás dos líneas de color gris.

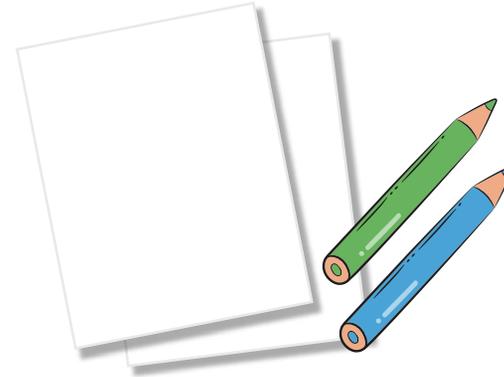
5. Repite el proceso con el lado derecho. Selecciona la imagen que corresponda con tu rutina; colorea el objeto y remarca el mismo número de líneas en la atmósfera.
6. Cuando tengas dos líneas azules, pide a tu profesor o profesora un comodín, el cual te ayudará a absorber el carbono en la atmósfera y a bajar la temperatura.
7. Comodín: Busca la ilustración que le corresponde y coloréalo. Después baja hacia el dibujo 1 línea de carbono de las que tienes dibujadas en la atmósfera contaminada del lado izquierdo; borra una línea color gris y píntala de nuevo, pero ahora de color azul.
8. Para finalizar, cuenta el número de líneas grises. Si son más de 4, colorea toda la Tierra roja, ya que el dióxido de carbono acumulado no dejará salir la radiación al espacio y provocará que la Tierra se caliente.

## Objetivos:

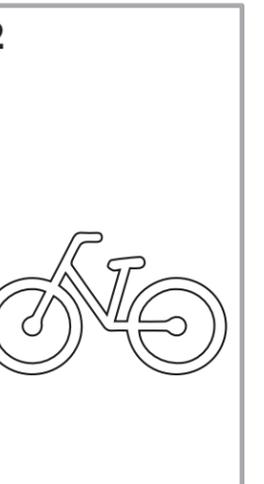
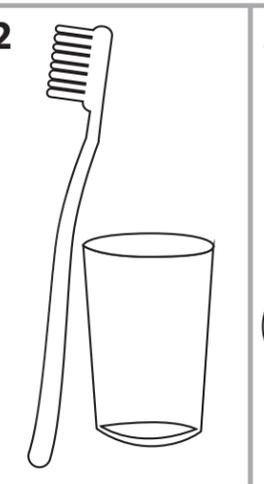
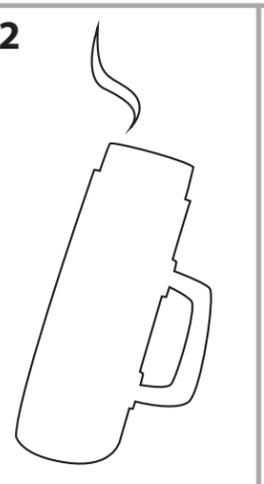
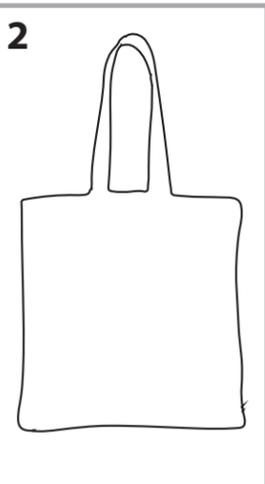
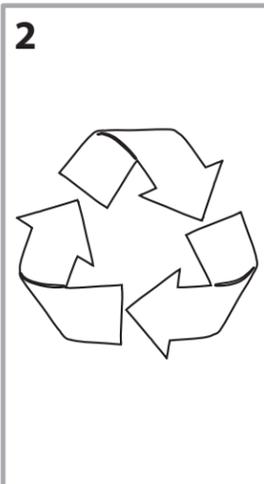
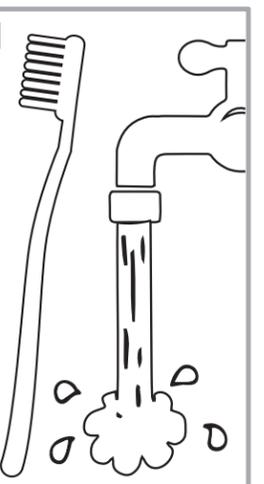
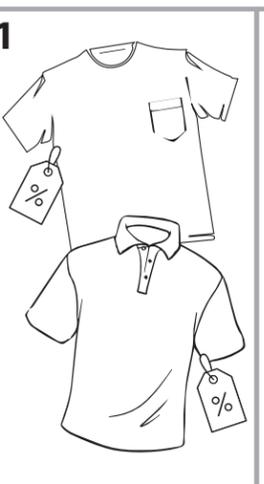
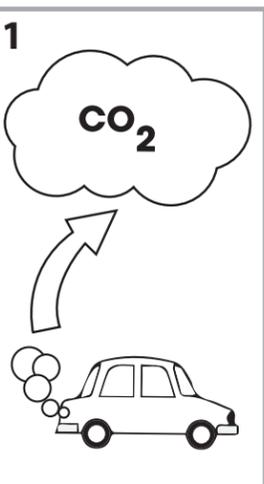
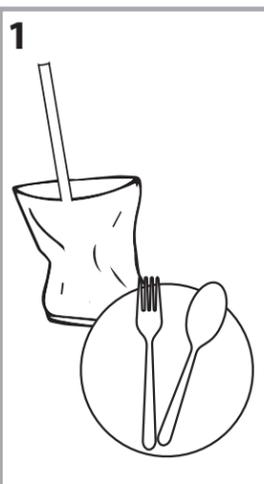
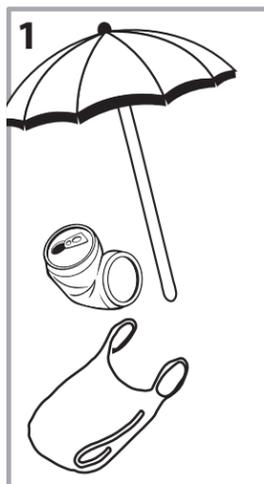
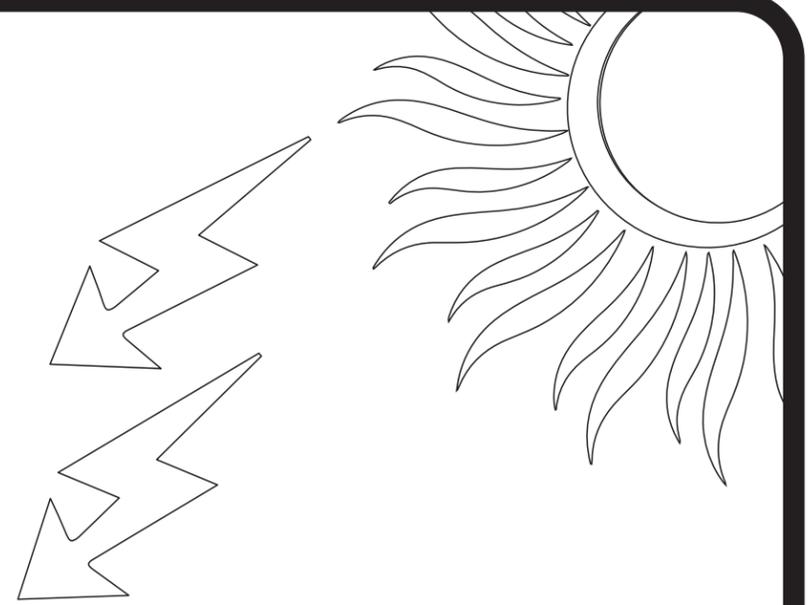
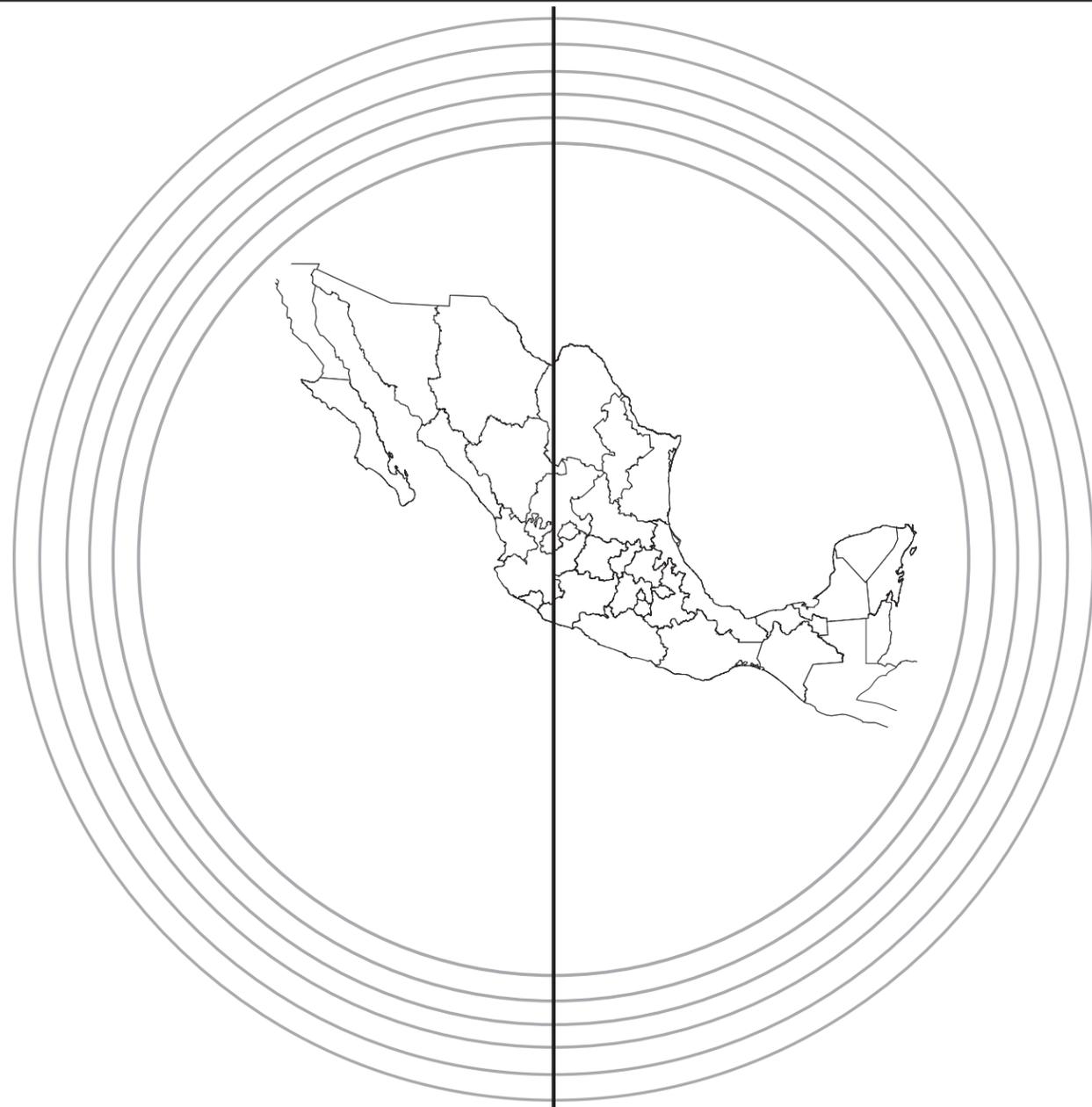
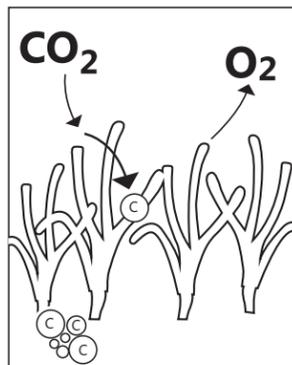
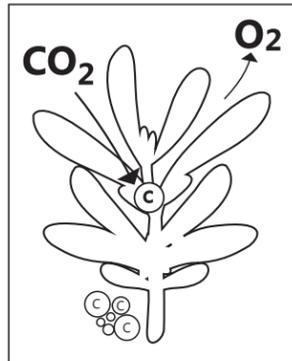
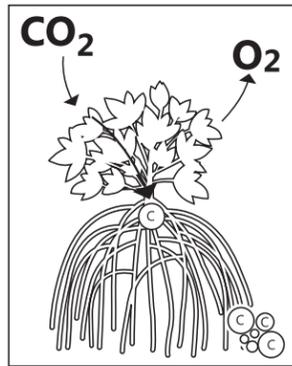
1. Observar el efecto de las decisiones cotidianas que toman los estudiantes sobre el planeta, y reflexionar cómo los ecosistemas de carbono azul ayudan a disminuir los efectos del calentamiento global.

## Materiales:

1. Plantilla: huella humana en la atmósfera. (Sobre).
2. Colores (pueden ser los que el alumno carga en su estuche).
4. Hojas blancas.









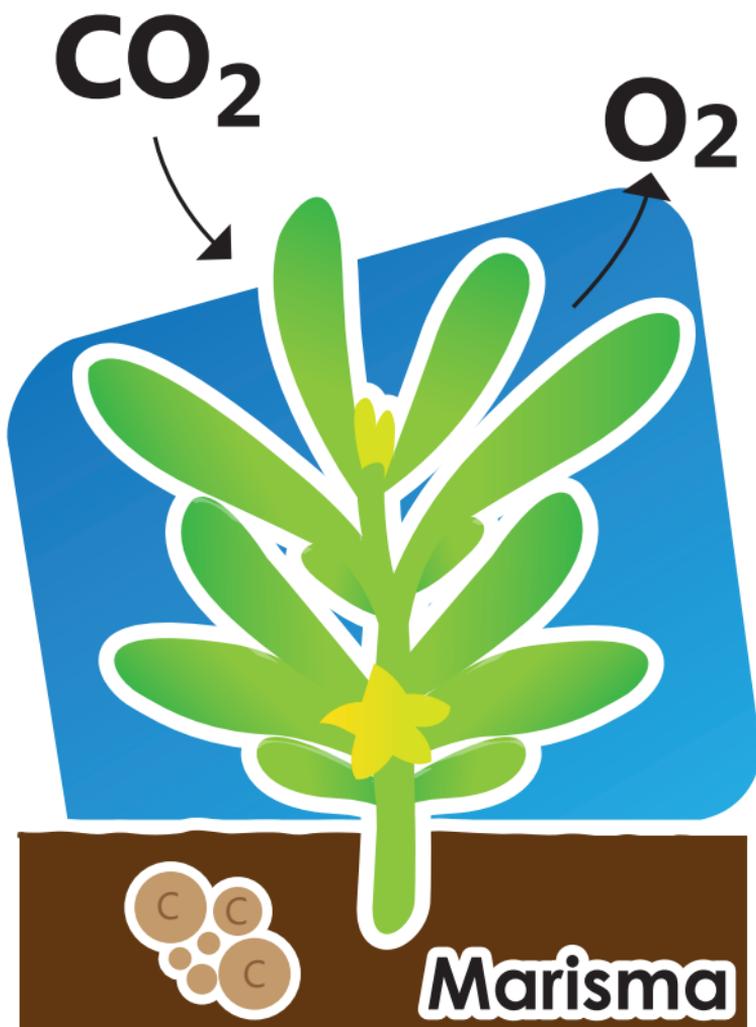
**CO<sub>2</sub>**

**O<sub>2</sub>**



**Pasto marino**

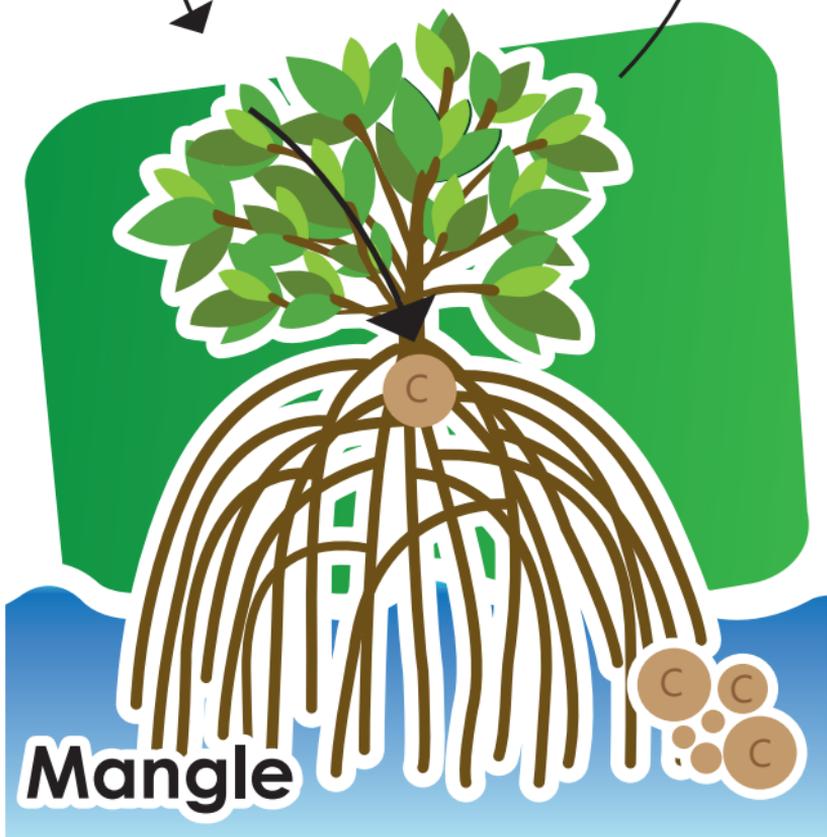
Comodín



Comodín

$\text{CO}_2$

$\text{O}_2$



**Mangle**

Comodín

3

## ACTIVIDADES

1. Acomoda a los integrantes en parejas para que descubran cómo se refleja la huella humana en la atmósfera. Toma la plantilla del material complementario.
2. Para realizar la actividad, sigue las indicaciones que aparecen en la siguiente página.
3. Pide a cada pareja que pase al frente a platicar su experiencia sobre producir CO<sub>2</sub> y su aventura almacenándolo con ayuda de un mangle, una marisma o un pasto marino.
4. Para cerrar de manera grupal, pregunta:  
¿Qué creen pasará en la Tierra si la atmósfera se pone así de roja y caliente?  
¿De qué forma ayudan los ecosistemas de carbono azul: mangle, marisma y pasto marino dentro del calentamiento global?  
¿Consideran importante cuidar esos ecosistemas típicos dentro de sus comunidades?

Puedes limitar la participación a 3 integrantes por pregunta.

## ACTIVIDADES

5. Pide que anoten en una hoja si conocían los ecosistemas de carbono azul, así como su contribución almacenando el carbono.

# Glosario

**Acuicultura:** Técnicas y conocimientos que hacen posible que las personas puedan criar especies vegetales o animales acuáticas.

**Carbono azul:** Es el nombre que recibe el carbono cuando los ecosistemas costeros, como el manglar, los pastos marinos y las marismas lo almacenan.

**Dióxido de carbono:** Es un gas sin color ni olor que se encuentra en baja concentración en el aire que respiramos.

**Ecosistema:** Un lugar determinado donde conviven plantas y animales.

**Etapa larvaria:** Momento de desarrollo de algunos animales antes de llegar a la etapa adulta, en la que necesitan más cuidado, ya que se encuentran indefensos.

**Fotosíntesis:** Proceso por el cual las plantas producen su propio alimento.

**Herbácea:** Reciben ese nombre las plantas que tienen tallos tiernos en lugar de tener tallos de madera.

**Leñoso:** Tallo de madera que poseen algunas plantas.

**Manglar:** Árbol o arbusto leñoso capaz de filtrar el agua salada; se localiza en zonas costeras.

**Marisma:** Son hierbas de distintos tamaños, delgadas como el pasto o gruesas como un dulce, con tallos tiernos verdes; crecen en tierra que es inundada por agua salada y/o dulce, y con el movimiento de las aguas quedan al descubierto para después volver a inundarse.

**Pasto marino:** Son plantas submarinas con flores que crecen en el suelo del agua dulce y/o salada; también pueden hacerlo en rocas. En México, principalmente se encuentra en las costas de Baja California Sur, Sonora y Sinaloa.

**Sedimento:** Partículas que terminan en el fondo del mar.

**Sobrepesca:** Pescar sin límite.

# Biografía

- López Valentín, D. M. (coord.) (2019). Conocimiento del medio. Primer grado (2da. ed.). México: SEP.
- Rodríguez Pineda, D. P. (coord.) (2019). Conocimiento del medio. Segundo grado (2da. ed.). México: SEP.
- Charria Villegas, M. E. (coord.) (2018). Ciencias Naturales. Tercer grado (2da. ed.). México: SEP.
- Charria Villegas, M. E. (coord.) (2018). Ciencias Naturales. Cuarto grado (2da. ed.). México: SEP.
- Charria Villegas, M. E. (coord.) (2018). Ciencias Naturales. Quinto grado (2da. ed.). México: SEP.
- Charria Villegas, M. E. (coord.) (2018). Ciencias Naturales. Sexto grado (2da. ed.). México: SEP.
- Félix Pico, E. F., Serviere Zaragoza, E., Riosmena Rodríguez, R. y León de la Luz, J. L. (eds.) (2011). Los manglares de la península de Baja California Sur. México: Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-Instituto Politécnico Nacional / Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste / Universidad Autónoma de Baja California Sur.

## Documentos electrónicos

- Biodiversidad Mexicana (s.f.). Manglares de México. Recuperado de <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares2013/manglares.html>
- Biodiversidad Mexicana (s.f.). Praderas de pastos marinos. Recuperado de <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/praderasPastos.html>
- EcuRed (s.f.). Marismas. Recuperado de <https://www.ecured.cu/Marismas>
- Howard, J., Hoyt, S., Isensee, K., Pingeon, E. y Telszewski, M. (eds.) (2018). Carbono azul. Métodos para evaluar las existencias y los factores de emisión de carbono en manglares, marismas y pastos marinos. Recuperado de [https://www.iucn.org/sites/dev/files/spanish\\_carbonoazul\\_lr.pdf](https://www.iucn.org/sites/dev/files/spanish_carbonoazul_lr.pdf)
- López Calderón, J. R., Riosmena Rodríguez, R. y Torre, J.; Meling López, A. (2013). El pasto marino en el Golfo de California: estado actual y amenazas. Biodiversitas, 97: 20-15- Recuperado de <https://cobi.org.mx/wp-content/uploads/2013/02/biodiversitas.pdf>
- Real Academia Española (2019). Diccionario de la lengua española. Recuperado de <https://www.rae.es/>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (s.f.). La importancia del carbono azul. Recuperado de [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/249455/Carbono\\_azul.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/249455/Carbono_azul.pdf)

## Ilustraciones.

- Freepik.es
- Vecteetezy.com

## Fotografías

- Claudio Contreras Koob
- Alberto Mendoza Flores
- Naturalista
- Karla Pedraza – Venegas, Programa de Investigación en Botánica Marina – Universidad Autónoma de Baja California Sur

**Esperamos dejar semillas de búsqueda en futuros científicos en cada aula, agradecemos a las personas que dedican su vida a la generación de conocimiento científico y a las personas que hacen posible su divulgación.**

Por medio de actividades lúdicas, materiales complementarios y juegos didácticos, este manual es una guía para educadores ambientales, que trabajan con la niñez del noroeste de México y buscan transmitir la importancia de los ecosistemas de carbono azul, de una forma divertida para dejar en ellos además de nuevos saberes, ganas de seguir conociendo.

