

Tortugas Marinas del Caribe en Peligro: Un Manual para Educadores



Sera Harold
Karen Eckert

Informe Técnico de WIDECAST No. 3
2005

“Al final, conservaremos sólo lo que amamos, amamos sólo lo que entendemos, entendemos sólo lo que nos enseñan.”

-Baba Dieum

Cubierta Principal: Foto de Scott Eckert. *Nota:* Esta foto es de una investigación de liberación de tortuguillos en playas de anidación, luego de que los tortuguillos se enredaron en uvas de playa (*Ipomoea* spp.). Si usted ve tortuguillos, por favor permítalos llegar al agua por su cuenta, manipulándolos (con las manos libres de repelente de insectos o protector solar) únicamente cuando sea necesario para su supervivencia.

Para fines bibliográficos, este documento debe de ser citado como:

Harold, Sera y Karen L. Eckert. 2005. Tortugas Marinas del Caribe en Peligro: Un Manual para Educadores. Red de Conservación de Tortugas Marinas en el Gran Caribe (WIDECAST) Informe Técnico No. 3. Beaufort, North Carolina. 176 pp.

ISSN: 1930-3025

Traducción al español: Hedelvy J. Guada (CICTMAR) y Adriana Humanes Schumann

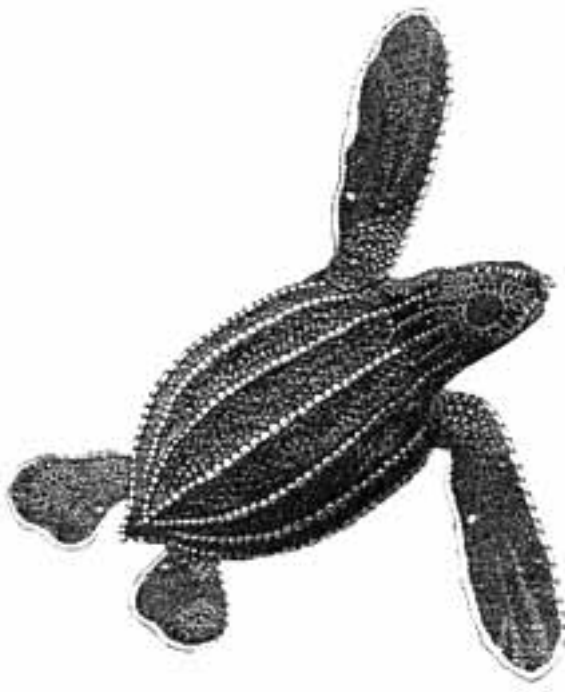
Copias de esta publicación podrán obtenerse de:

Dra. Karen L. Eckert
Directora Ejecutiva
Red de Conservación de Tortugas Marinas en el Gran Caribe (WIDECAST)
1348 Rusticview Drive
Ballwin, Missouri 63011, USA
Tel: ++1(314) 954-8571
Email: keckert@widecast.org
Sitio web de WIDECAST: www.widecast.org

Tortugas Marinas En Peligro del Caribe

Un Manual para Educadores

Sera Harold
Karen Eckert
2005



WIDECAST

*Red para la Conservación de las Tortugas
Marinas en el Gran Caribe*

Un proyecto financiado por:



Tabla de Contenidos

INTRODUCCIÓN AL MANUAL	4
CÓMO USAR ESTE MANUAL	7
Unidad 1: ¿QUÉ PIENSAS TÚ?	8
<ul style="list-style-type: none"> • Actividad Introdutoria 1A: ¿Qué piensas Tú? Averigüe a través de experiencias, qué es lo que usted, sus compañeros de clase y su familia piensan sobre las tortugas marinas. 	9
Unidad 2: LAS ASOMBROSAS TORTUGAS MARINAS	16
Una unidad sobre las asombrosas historias de vida y la biología de las Tortugas Marinas del Caribe. Esta unidad se concentrará en ciencias de la naturaleza, geografía y redacción. Los estudiantes aprenderán la biología única de estos animales a través de actividades y tareas.	
<ul style="list-style-type: none"> • Actividad Introdutoria 2A: La Vida Bajo el Agua Aprenda sobre las adaptaciones y comportamientos que permiten a las tortugas marinas vivir bajo el agua. • Actividad 2B: Laboratorio de Adaptaciones Aprenda sobre las diversas adaptaciones de las tortugas marinas. • Actividad 2C: El Nido de las Tortugas Aprenda sobre estrategias y el comportamiento de anidación. • Actividad 2D: Obstáculos en la Navegación Explore las fascinantes habilidades de navegación de las tortugas marinas. • Actividad 2E: Perfiles de Buceo de las Tortugas Marinas Aprenda ¡qué tan profundo pueden bucear las tortugas, por qué y cómo lo hacen! • Actividad Resumen 2F: Examen sobre las Tortugas ¡Demuestre qué tanto ha aprendido! • Referencias 	17 20 25 30 33 37 41
Unidad 3: TORTUGAS MARINAS EN EL CARIBE	42
Una unidad concentrada en la diversidad geográfica y cultural de la región del Caribe y la forma en que la sociedad usa y considera a las tortugas marinas. Esta unidad se enfoca en estudios sociales, taxonomía y geografía.	
<ul style="list-style-type: none"> • Actividad Introdutoria 3A: Historia Natural de las Tortugas Marinas Aprenda sobre los reptiles y la evolución de las tortugas marinas del Caribe. • Actividad 3B: Historia de las Tortugas Marinas del Caribe Lea y discuta la historia de las Tortugas Marinas del Caribe. • Actividad 3C: Clave de las Tortugas Use claves taxonómicas para identificar las tortugas marinas de la región. • Actividad 3D: Comercio de Tortugas Marinas Discuta tratados internacionales de comercio y analice datos de exportación e importación del Caribe. 	43 50 54 63

- Actividad 3E: Seguimiento de Tortugas Marinas 68
Use marcas satelitales para calcular la velocidad y distancia recorrida por las tortugas.
- Actividad Resumen 3F: El Viaje Internacional de una Laúd 74
Use marcas satelitales para identificar varias características de las migraciones.
- Referencias 80

Unidad 4: **LOS HÁBITATS DE LAS TORTUGAS MARINAS** 81

Los estudiantes aprenderán sobre la importancia de los arrecifes coralinos, las praderas de pastos marinos y las playas para la supervivencia de las Tortugas Marinas del Caribe. La conservación es el foco de esta unidad, y las relaciones entre los animales en el océano y nuestras acciones en la tierra.

- Actividad Introdutoria 4A: ¿Por qué es Importante la Biodiversidad? 82
Haga un juego que simule la importancia de la biodiversidad en los océanos.
- Actividad 4B: Problemas de la Pesca 86
Aprenda cómo las pesquerías afectan a los océanos.
- Actividad 4C: Comunidad de Arrecifes Coralinos 92
¿Qué son los corales y por qué son tan importantes?
- Actividad 4D: Praderas de Pastos Marinos 97
Explore las formas en que los animales dependen del pasto marino.
- Actividad 4E: Historia de un Derrame de Petróleo 100
Siga las instrucciones para rescatar tortugas marinas atrapadas en derrames de petróleo, ¡trata de salvar tu tortuga!
- Actividad Resumen 4F: Tortuga Marina Sobreviviente 103
Juegue este juego de mesa para que se dé cuenta qué tan difícil es sobrevivir para una tortuga marina.
- Referencias 114

Unidad 5: **TORTUGUILLOS** 115

Aprenda sobre las adaptaciones especiales de los tortuguillos, desde la incubación de los huevos, hasta los misteriosos “años perdidos” cuando son juveniles.

- Actividad Introdutoria 5A: Obstáculos para las Tortugas 116
Simule el viaje de un tortuguillo desde el nido hasta la edad adulta.
- Actividad 5B: Desarrollo de los Tortuguillos 118
¿Qué tan rápido crecen los tortuguillos y qué necesitan para sobrevivir?
- Actividad 5C: Encontrando el Mar 122
Aprenda sobre los “años perdidos” cuando las tortugas marinas son juveniles.
- Actividad 5D: Crecimiento de las Tortugas Marinas 126
Aprenda qué tan rápido crecen las tortugas y cómo lo saben los científicos.
- Actividad 5E: ¿Dónde está mi Playa? 131
Explore sobre la genética de las poblaciones de Tortugas Marinas.
- Actividad Resumen 5F: Conservación de los Tortuguillos 136
¿Cómo difiere la conservación de tortuguillos de la de los adultos?
- Referencias 138

Unidad 6: DONDE LA TIERRA SE ENCUENTRA CON EL MAR	139
El hábitat delicado y crítico de las líneas costeras es donde los humanos interactúan con la vida del océano. Los Gestores Ambientales hacen un balance entre el uso de la costa y su conservación.	
• Actividad Introdutoria 6A: Planificando el Uso de la Tierra	140
Descubra la importancia de la planificación del uso de la tierra.	
• Actividad 6B: Manejo de las Playas	144
Pretenda ser un dueño de un hotel y planifique cambios ecológicos positivos para su hotel.	
• Actividad 6C: Me Permiso Diferir	150
Usando reglas de debate, tome diferentes posiciones en relación a un argumento relacionado con el uso recreacional de los océanos y playas.	
• Actividad 6D: La Costa Arenosa	153
¡Explore la composición de la arena y por qué las líneas costeras se mueven!	
• Actividad 6E: Criaturas Costeras	155
A pesar del inhóspito ambiente de las costas, muchas plantas y animales construyen sus casas allí.	
• Actividad Resumen 6F: La Ley de la Playa	159
Proponga políticas para proteger los hábitats de las tortugas marinas.	
• Referencias	163
ÍNDICE DE TEMAS	164
Los educadores pueden buscar rápidamente las lecciones que enseñan matemáticas o ciencias.	
ÍNDICE DE HABILIDADES	166
Los educadores pueden buscar las lecciones por las habilidades que desarrollan, por ejemplo: el método científico, el ciclo de vida y el ciclo del agua.	
GLOSARIO DE TÉRMINOS	168
AGRADECIMIENTOS Y CRÉDITOS	175
NOTA DEL AUTOR	176



Introducción al Manual

Este Manual fue creado con la intención de proporcionar una herramienta con bases científicas que se encuentra enfocada hacia el público del Caribe. El Manual abarca los problemas de conservación asociados con seis especies de tortugas marinas en peligro. Proporciona énfasis a actividades en el aula y a unidades del plan de estudios y proporciona una herramienta educativa única para la conservación de grupos de jóvenes, funcionarios de parques y áreas protegidas, operadores de buceo y grupos de turistas, museos, sociedades culturales y los programas de sensibilización del público asociados con los departamentos de pesquerías y vida silvestre a lo largo de la región.

El Manual fue diseñado para ayudar a los educadores empleando esquemas estandarizados para ser usados en el aula, incluyendo lecciones, ejercicios analíticos, hojas de trabajo, concursos y actividades de trabajo en equipo, ejercicios de conservación en el campo y sugerencias para actividades de “enriquecimiento” que animarán a los estudiantes a pensar más profundamente sobre los problemas. Se proporciona un glosario, así como sitios de internet útiles y referencias básicas de la literatura.

Esperamos que a través de la participación directa, los estudiantes se familiaricen con la biología de las tortugas marinas incluyendo su rol ecológico, patrones de comportamiento y necesidades de supervivencia (comida, refugio, playas de anidación); las herramientas de manejo y estrategias de conservación, incluso las leyes y tratados, mejores prácticas y opciones legales (ej. las áreas protegidas, tiempo y cierre de áreas, las tecnologías alternativas de pesca) y cómo involucrarse en problemas locales de manejo, incluyendo la iluminación del frente de la playa, limpieza de las playas, el cuidado de las costas (ej. hogueras, paso de vehículos en la arena), reportando violaciones y “etiqueta básica” (ej. qué hacer cuando usted encuentra una tortuga marina).

Este Manual ha sido evaluado previamente y probado en el campo por colegas especialistas del Caribe (vea los Agradecimientos).

¿Por qué es importante saber algo sobre las tortugas marinas?

El Mar Caribe sostuvo poblaciones de tortugas marinas estimadas en millones. En los siglos diecisiete y dieciocho los registros de los marineros documentan grupos de tortugas tan densos e inmensos que la pesca con redes se hacía imposible, incluso el movimiento de las embarcaciones se vió afectado. Sus grandes números fueron una fuerza dominante en la ecología de los arrecifes coralinos, las praderas de pastos marinos y la economía del hombre. Hoy en día las poblaciones de tortugas marinas están muy reducidas de los niveles históricos y algunas de las poblaciones reproductoras más grandes que el mundo ha conocido alguna vez (por ejemplo, las tortugas marinas verdes, *Chelonia mydas*, de las Islas Caimán) han desaparecido.

Adicionalmente a una captura con regulaciones mínimas que se ha extendido por siglos, las tortugas marinas son capturadas accidentalmente por equipo de pesca activo o pasivo, produciendo la muerte de miles de tortugas cada año.

Las tortugas marinas aún son sacrificadas por su carne y huevos (para subsistencia y mercados comerciales), caparazón (uso en la manufactura de joyas, generalmente para una clientela turística), aceite (típicamente usado medicinalmente) y piel (para la elaboración de productos de cuero). Gran parte de la captura es ilegal.

La degradación de arrecifes coralinos y de praderas de pastos marinos, la contaminación y desechos marinos, desarrollos costeros de altas densidades poblacionales y un aumento en el turismo dependiente del mar, ha dañado o eliminado muchas playas de anidación y áreas de alimentación caribeñas. El comercio internacional de productos de tortugas marinas también ha contribuido con la disminución de algunas especies.

Hoy todas las especies de tortugas marinas caribeñas son clasificadas como “En Peligro” o “En Peligro Crítico” (para detalles, visite la Lista Roja de Especies Amenazadas a de UICN: <http://www.redlist.org>).

La movilización de ciudadanos y gobiernos en docenas de naciones y territorios es necesaria para manejar eficazmente y conservar las tortugas marinas del Caribe. Debido a que las tortugas marinas se encuentran entre las especies más migratorias de toda la fauna caribeña, lo que parece una disminución de una población local puede ser una consecuencia directa de las actividades de personas que se encuentren a cientos o miles de kilómetros de distancia. Mientras la conservación local es una acción crucial, la acción coordinada entre los estados también es importante.

¡Para que las tortugas marinas sobrevivan, todos debemos trabajar juntos!

¿Cómo va a ayudar el uso de este Manual?

Para que las personas participen, se necesita difundir información precisa a una escala regional. Una ciudadanía informada es esencial para mantener un ambiente marino saludable que se traduce en la conservación de la biodiversidad, el uso sustentable de subsistencia y comercial y la protección de hábitats costeros críticos de los que todos nosotros dependemos, directa o indirectamente.

Una gran preocupación es la falta de herramientas de información enfocadas en el Caribe para ser usadas en el aula y aptas para enseñar los conceptos básicos del plan de estudios (ciencia/biología, comprensión, lectura/escritura, pensamiento crítico).

Este Manual proporciona herramientas diseñadas para reforzar la comprensión y el uso de la ciencia en la toma de decisiones. Capacita a los educadores caribeños para explorar y usar un plan de estudios sobre la conservación marina basada en una especie familiar, la tortuga marina y proporciona herramientas de aprendizaje que promueven acciones conservacionistas en nombre de las tortugas marinas y sus hábitats costeros en peligro, incluso las praderas de pastos marinos, los arrecifes de coral y las playas arenosas.

El desafío es mantener vivo y en el ojo público el tema de la supervivencia de las tortugas marinas (que, por definición, requiere de acciones de conservación sostenida durante largos períodos de tiempo) integrando conceptos básicos en las escuelas y otros ambientes de aprendizaje, a lo largo de la región. ¡En nombre de más de 40 naciones y territorios que participan en la Red de Conservación de Tortugas Marinas en el Gran Caribe (WIDECAST), esperamos que disfrute este nuevo Manual y que nos permita saber cómo podemos mejorarlo! Para mayor información relevante para los educadores, por favor visite <http://www.widecast.org/educators>.

Karen Eckert, Ph.D.
Directora Ejecutiva
WIDECAST
2005





Cómo Usar Este Manual

- Las actividades fueron escritas pensando en jóvenes entre 12 a 15 años de edad; sin embargo, algunas actividades serán demasiado difíciles para este intervalo de edad y otras serán demasiado fáciles. Cada actividad es fácilmente adaptable para la mayoría de los intervalos de edad.
- La mayoría de las unidades pueden usarse independientemente, lo que significa que el maestro no necesita utilizar el libro entero. Nosotros queremos proporcionar al maestro posibilidades y no deseamos que este sea intimidado por el tamaño del Manual.
- Cada actividad fue diseñada para ser independiente una de otra.
- ¡Casi todo lo que usted necesita fue incluido en el Manual! No se requiere de ningún equipo especial para realizar cualquiera de las actividades. La mayoría puede ser completada usando fotocopias y un lápiz.
- No hay ninguna evaluación formal incluida en el texto, excepto en algunos casos. Los Portafolios de Tortugas Marinas son una buena herramienta de la evaluación en la mayoría de los casos. Haga que sus estudiantes guarden su trabajo en una carpeta. Permita que esta serie de trabajos sean su herramienta de evaluación.
- El vocabulario nuevo aparece en negritas a lo largo del texto del Manual. Un Glosario de términos fue incluido al final del libro.
- ¡El Índice de Temas y el de Habilidades en la parte de atrás del libro harán que sea más fácil encontrar la actividad correcta para su objetivo de aprendizaje!
- El Manual está diseñado para ser tan interactivo y dinámico como sea posible para los estudiantes. Cada actividad sugiere que la información teórica sea una lectura asignada. Ésta es sólo una sugerencia. El maestro debe entregar esta información de la forma que sea más útil.
- El Manual fue diseñado principalmente para ser usado con escolares formales y para niños, pero nosotros hemos usado muchas de estas actividades con adultos en diferentes circunstancias. Invitamos a los educadores no-tradicionales a que también usen este libro.

¡Sobre todo, esperamos que usted y sus estudiantes disfruten el Manual!

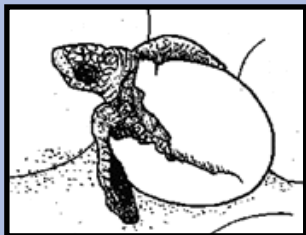
Unidad 1

¿Qué Piensas Tú?



¿Qué piensas tú?

1A



■ Tiempo de preparación:

10 minutos

■ Tiempo de la actividad:

• Calentamiento

30-45 minutos

• Actividad

45 minutos

• Enriquecimiento

60 minutos

■ Materiales Necesarios:

- 3 Copias del cuestionario para cada estudiante
- Lápiz, hoja de papel
- Calculadora

■ Área de trabajo: Aula

■ Temas:

Cultura, Ecología, Estudios Sociales, Matemáticas.

■ Habilidades:

Análisis, Discusión, Escritura Científica, Oratoria en Público, Realización de Reportes, Análisis Estadísticos

■ Vocabulario:

Frecuencia
Opinión
Porcentaje
Política
Encuesta
Investigación

▼ Resumen

Los estudiantes realizarán una investigación utilizando una encuesta preparada, clasificando los resultados de toda la clase, modificando encuestas e investigando a un miembro familiar.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Expresar sus propias opiniones sobre la conservación de las tortugas marinas y las opiniones de sus compañeros, familia y superiores.
- Discutir la importancia de cambios de actitud en las decisiones **políticas**.

▼ ¿Por Qué Es Importante?

Estudiantes y maestros a menudo encuentran intereses similares relacionados con la vida silvestre en su comunidad. Los planificadores frecuentemente usan información acerca de la **opinión** pública para la toma de decisiones políticas; a veces esta información es obtenida a través de **encuestas**. Dirigir una encuesta ayuda a los estudiantes a descubrir lo que está pasando en su comunidad, cómo piensan y sienten las personas con lo que está pasando y cómo pueden usarse los resultados de estos estudios para ayudar a tomar decisiones. Los estudiantes explorarán cómo las opiniones de la familia y los miembros de la comunidad podrían diferir entre generaciones y cómo esas diferencias podrían afectar las **políticas** relacionada con la vida silvestre en un país.

▼ Antecedentes

Una manera de obtener información sobre los pensamientos de las personas y sus acciones en relación a un problema es por medio de encuestas.

En esta actividad, los estudiantes dirigirán **investigaciones** que usan el método de la entrevista/encuesta. **Entrevistar** es el proceso de investigar puntos de vista realizando preguntas verbales. Las **entrevistas** pueden usarse para solicitar información sobre hechos a las personas y determinar sus opiniones sobre un tema. Las opiniones incluyen creencias personales, actitudes y valores. Los hechos incluyen información de antecedentes como edad, educación, experiencia y lugar de empleo.

Las **entrevistas** proporcionan a menudo información útil para resolver un problema o contestar una pregunta. El propósito del estudio se expresa a menudo como una pregunta de la investigación. Las preguntas de la investigación deben escribirse claramente, ser razonables en alcance y deben proporcionar una visión del propósito del estudio. Los ejemplos de preguntas de investigación incluyen:

“¿Cuántas personas en esta área pescan o han pescado tortugas marinas?”

“¿Hay aquí más o menos tortugas ahora en relación a las que había antes?”

Después que el estudio se ha completado, los datos reunidos necesitan ser interpretados. Uno de los procedimientos más simples es contar las respuestas y calcular sus frecuencias. Por ejemplo, si se le preguntara a 20 personas si ellos pescan tortugas, 12 personas podrían decir que sí y 8 decir que no. En este ejemplo los resultados podrían reportarse como: 60% de los encuestados han pescado tortugas y 40% no.

$\frac{12 \text{ dijeron "sí"}}{20 \text{ personas entrevistadas}} = 0.6 = 60\%$

La suma de todas las proporciones debe igualar un 100%. Análisis más profundos involucrarían el uso de la estadística simple, incluyendo el cálculo de la media, la desviación estándar y una medida del error.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Haga que cada estudiante complete la **encuesta titulada, “Estudio de la Tortuga Marina”**. No se preocupe todavía por las preguntas en blanco.
2. Haga que los estudiantes cuenten los resultados de la **encuesta** en clase y calcule los **porcentajes** para cada respuesta. Guarde los resultados para comparar con las respuestas de los familiares que obtendrán después.

▼ Actividad

1. Divida a la clase en grupos pequeños. Usando la página “Desarrollo del Estudio” y la **encuesta** incluida, haga que los estudiantes diseñen preguntas extras para investigar un miembro de la familia. Recuerde que la pregunta de la **investigación** es: “¿Cómo se sienten las diferentes generaciones sobre las tortugas marinas?” Los estudiantes deben estar de acuerdo como grupo sobre cuáles preguntas nuevas se escribirán en los dos espacios en blanco en cada sección y se usarán como parte de la **encuesta**.
2. Solicite a cada estudiante que realice la encuesta a un padre y un abuelo u otros miembros familiares que representan generaciones diferentes.
3. En la realización del estudio, haga que los estudiantes analicen los datos de la misma manera como se analizó el estudio inicial realizado en aula. Ellos pueden calcular la media, mediana y la desviación estándar para cada respuesta.
4. Solicite a cada grupo que prepare un informe de sus resultados. Aconséjeles que encuentren un título rápido que incorpore o se relacione a la pregunta de la investigación y que incluyan cualquier información de antecedentes que explique el problema, una descripción de cómo el estudio fue dirigido, los resultados (tablas, mapas, y gráficos hacen que los resultados sean más visuales) y conclusiones. También pueden explicar cualquier dificultad que tuvieron en el proceso del estudio.
5. Haga que los grupos presenten y discutan el estudio y sus resultados. ¿Fueron los resultados como ellos esperaban? ¿Cuáles son las diferencias entre las generaciones? ¿Dónde está la mayor diferencia, la menor?

Basados en sus entrevistas ¿Cambia la **opinión** pública con el tiempo? ¿En ese caso, por qué piensa usted que esto sucede? ¿Cómo supone usted que estos cambios en la **opinión** pública influyen en la elaboración de políticas?

▼ Enriquecimiento

1. Escoja una pregunta de la **entrevista** en la que las diferentes generaciones presentaron diferencia de opiniones. Divida la clase en tres grupos. Dibuje una línea a través del aula de una pared a otra. Escoja una pared como “en fuerte desacuerdo” y la otra pared como “completamente de acuerdo”. Lea la pregunta alto y haga que los estudiantes se coloquen en la línea que representa una de las tres generaciones (estudiantes, padres, abuelos). Haga que los tres grupos presenten el punto de vista de su generación a la clase y cómo su opinión se relaciona con las experiencias de “su” generación.

Desarrollo de la Investigación: Usando una Encuesta

¿A quién le hablaría usted?

Como precaución de seguridad, los estudiantes deben entrevistar sólo personas que ellos conozcan. Los estudiantes muestrearán a sus familiares para esta actividad. Para un estudio más sofisticado, los estudiantes pueden considerar realizar un muestreo aleatorio o entrevistar sólo a pescadores o vendedores del mercado.

¿Cómo dirigirá usted el estudio?

Las **encuestas** enviadas por correo, las entrevistas personales y las llamadas telefónicas son las opciones que los estudiantes podrían utilizar para obtener información. Por ejemplo, las entrevistas telefónicas proporcionan resultados inmediatos; sin embargo, es más probable que las personas participen si la entrevista se dirige personalmente. Los costos (estampillas, viajes), tiempo (de una entrevista) y la disposición de participar son los aspectos que se deben considerar.

¿Qué preguntas hará usted?

Usando la pregunta de la investigación: “¿Cómo se sienten las diferentes generaciones sobre las tortugas marinas?”, los estudiantes deben crear una lista de preguntas que les gustaría hacer, deben escoger las preguntas entre todos y deben agregarlas a los espacios en blanco de la **encuesta** antes de **entrevistar** a los miembros familiares.

Haga que los estudiantes consideren si ellos estarán obteniendo hechos, opiniones o ambos. Escriba varios ejemplos de cada uno en la pizarra y discuta la diferencia entre los hechos y las **opiniones** (vea ejemplos abajo).

Hechos

- ◆ ¿Cuántas tortugas vé usted cada semana?
- ◆ ¿Usted todavía caza tortugas?
- ◆ ¿Cuál es el precio de un kilo de carne de tortuga?

Opiniones

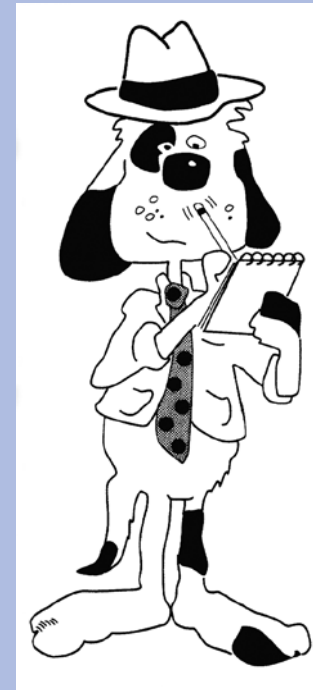
- ◆ ¿Es importante conservar a las tortugas?
- ◆ ¿Deben las personas poder pescar tortugas?
- ◆ ¿Las personas pescan demasiadas tortugas?

Anime a los grupos a que evalúen las preguntas para que sean claras y se aseguren que no están sesgadas hacia una respuesta. El estudio puede ser evaluado pidiéndole a un amigo que escuche cada pregunta. ¿La pregunta proporciona información que ayuda a contestar la pregunta global de la investigación? ¿Tiene sentido la pregunta? Hizo la pregunta de forma tal que la persona sentirá que él o ella debe contestar de una cierta manera (en otras palabras, ¿es el tono de la pregunta sugerente de una respuesta específica?)

¿Cómo se analizarán los resultados del estudio?

Respuestas cerradas (ejemplo si/no, de acuerdo/en desacuerdo) son más fáciles de analizar que las respuestas abiertas. Las respuestas de forma abierta son aquellas en las que el entrevistado responde con sus propias palabras. Los ejemplos incluyen las siguientes preguntas: ¿Cómo se siente usted sobre la contaminación marina? ¿Es importante la conservación de las tortugas marinas?

Analizar las respuestas de forma abierta involucra el estudio cuidadoso (escuchando, leyendo, revisando) todas las



respuestas y buscando mensajes comunes que pueden usarse para resumir las opiniones.

Para las preguntas de forma cerrada, los estudiantes pueden reportar la **frecuencia** de respuestas contando el número de personas que respondieron a cada categoría de respuesta. Los estudiantes también pueden calcular el promedio del grupo o qué **porcentaje** de la muestra fue contestada de cierta manera. Para la facilidad del análisis, esta actividad ofrece sólo el uso de preguntas de forma cerrada.

Estudio de las Tortugas Marinas: ¿Cómo se sienten las diferentes generaciones sobre las Tortugas Marinas?

Información del entrevistador:

Nombre(s):

Fecha:

Localidad:

Preséntese al entrevistado. Explique que usted está llevando a cabo un estudio como parte de una asignación de la escuela para aprender más sobre cómo las opiniones relacionadas con la vida silvestre y temas relacionados podrían diferir entre las generaciones de su comunidad. Las preguntas se enfocan en cuál es y cuál fue la importancia de las tortugas marinas a nivel cultural y en las vidas cotidianas de las personas de su país. Explique que como estudiante es importante averiguar sobre esta relación histórica porque muchas tradiciones se pierden a medida que un país se vuelve más desarrollado. Explique que los resultados de las **encuestas** los compartirá con su clase y que los nombres de las personas que se entrevistaron no se revelarán.

Información del entrevistado

Ocupación:

Relación:

Sexo:

Área de Residencia:

Edad: 0-20 21-40 41-60 61-80 80+

Sección 1- Información General de las Tortugas (seleccione una respuesta encerrándola con un círculo)

1. ¿Cuántas especies diferentes de tortugas marinas puede nombrar?

0 1 2 3 4 5 6

2. ¿Cuántas especies diferentes de tortugas marinas ha visto usted?

0 1 2 3 4 5 6

3. ¿Cuántas especies de tortugas marinas son clasificadas internacionalmente como “en peligro” en el Caribe?

0 1 2 3 4 5 6

4. ¿Ha visto a una tortuga marina poner huevos?

0 1
No Sí

5. ¿Puede usted nombrar la playa de anidación de tortugas marinas más importante de su país?

0 1
No Sí

6.* _____
 0 1 2 3 4 5 6

7. _____
 0 1 2 3 4 5 6

* Si la respuesta no es numérica (0-6), entonces cada número se debe asociar con una respuesta.
 Por ejemplo, 0= no, 1= sí, 2= no está seguro.

Sección 2 - Las Tortugas, Usos Pasados

Nota:
 < = “menos que”
 > = “más que”

8. Cuando yo era joven, las tortugas marinas eran principalmente valoradas por:

0 1 2 3 4 5 6
 ningún valor carne huevos caparazón aceite ecoturismo no sabe

9. Cuando yo era joven comí carne o huevos tortuga:

0 1 2 3 4 5 6
 nunca <una vez al mes una vez al mes >una vez mensual diariamente ocasiones especiales no sabe

10. Cuando yo era joven las tortugas marinas eran atrapadas a menudo por:

0 1 2 3 4 5 6
 nunca redes de pesca manualmente arponeadas accidentalmente durante la anidación no sabe

11. Cuando yo era joven creía que la mayoría de las personas pensaban que las tortugas marinas eran (o estaban):

0 1 2 3 4
 extintas raras comunes abundantes no sabe

12.* _____
 0 1 2 3 4 5 6

13. _____
 0 1 2 3 4 5 6

* Vea que las preguntas 12 y 13 deben “coincidir” con las preguntas 18 y 19.

21. Las personas deben poder pescar tortugas y coleccionar huevos sin restriccion.

1	2	3	4	5
en fuerte desacuerdo	desacuerdo	sin opinion	de acuerdo	completamente de acuerdo

22. Yo estaria triste si las tortugas estuviesen extintas y no hubiese ninguna para que mis ninos las vean.

1	2	3	4	5
en fuerte desacuerdo	desacuerdo	sin opinion	de acuerdo	completamente de acuerdo

23. Es posible la generacion de ingresos a la comunidad por las tortugas a traves del turismo (como "el avistamiento de tortugas").

1	2	3	4	5
en fuerte desacuerdo	desacuerdo	sin opinion	de acuerdo	completamente de acuerdo

24. _____

1	2	3	4	5
en fuerte desacuerdo	desacuerdo	sin opinion	de acuerdo	completamente de acuerdo

25. _____

1	2	3	4	5
en fuerte desacuerdo	desacuerdo	sin opinion	de acuerdo	completamente de acuerdo

¡Asegúrese de agradecer al entrevistado por participar!



Unidad 2

Las Asombrosas Tortugas Marinas

La Vida Bajo el Agua

2A



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

45 minutos

• **Enriquecimiento**

30 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

• Copias de la Información

de los Antecedentes

• Diario de la Cámara
de una Tortuga

■ **Área de trabajo:** Aula

■ **Temas:**

Ecología, Anatomía,

Lenguaje, Artes

■ **Habilidades:**

Observación, Análisis,

Habilidades de Campo,

Desarrollo del Lenguaje.

■ **Vocabulario:**

Adaptación

Marino

Propulsión

Salinidad

Conductos lacrimales

Terrestre

Ectotérmico

Termorregulación

Viscoso

▼ Resumen

Los estudiantes aprenderán cómo se adaptan las tortugas marinas para vivir en el océano y cómo esas **adaptaciones** afectan su comportamiento.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Identificar tres adaptaciones que las tortugas marinas tienen para vivir bajo el agua.
- Identificar tres comportamientos que las tortugas marinas necesitan para su supervivencia.

▼ ¿Por qué es importante?

Nosotros no podemos ver a través de los ojos de una tortuga o ir con ellas en sus buceos bajo el agua. Las tortugas marinas viven bajo la superficie del océano, un lugar que nosotros sólo podemos visitar brevemente. Debido a esto, es difícil entender cómo las tortugas comen, ven, respiran y oyen. A través del estudio detallado de la anatomía de las tortugas y de animales similares, los científicos han podido obtener una idea de cómo es la vida de una tortuga debajo del agua. Esta información es importante, porque si nosotros no sabemos sobre la biología básica de estos animales, puede ser más difícil protegerlas o manejarlas eficazmente.

▼ Antecedentes

El agua es ochocientas veces más densa que el aire, conduce el calor más eficazmente que el aire y contiene sales disueltas. Los animales que viven en este ambiente se exponen a **diferentes** presiones, temperaturas y **salinidades** que los animales en la tierra, por lo que la mayoría de los animales **marinos** tienen **adaptaciones** únicas (aletas, agallas, etc.) que nunca podrían existir (y no serían muy útiles) en un ambiente **terrestre**.

Como el delfín y la foca, las tortugas marinas representan animales que originalmente estuvieron adaptados a una existencia **terrestre** y que después, con el curso de millones de años, volvieron a una vida en el océano. Como resultado, varias **adaptaciones** debieron ocurrir para que las tortugas marinas estuviesen listas para una vida bajo el agua. Por ejemplo:

Respiración: Las tortugas marinas no son peces, ellas deben subir a la superficie para respirar. Las tortugas marinas tienen un caparazón, por lo que no pueden extender y contraer el costillar para respirar como nosotros. En cambio, ellas usan los músculos de las aletas y el movimiento de la natación para bombear aire dentro y fuera de los pulmones. Las tortugas marinas que bucean a grandes profundidades, guardan cantidades relativamente grandes de oxígeno en su sangre y músculos, en lugar de hacerlo en sus pulmones.

Natación: Las aletas delanteras de las tortugas marinas se han modificado en forma de remo para mover a la tortuga rápidamente a través del agua. ¡Pero estas mismas aletas hacen que la tortuga sea muy torpe en tierra! Las tortugas marinas juveniles también usan sus aletas traseras para **propulsión**, mientras los adultos sólo las usan para dirigir su nado (y excavar el nido).

Hidratación: Todos los animales necesitan agua dulce para sobrevivir. El cuerpo de una tortuga marina contiene menos sales que el océano y deben permanecer de esta manera. El caparazón y la piel con escamas las ayuda a mantener el agua salada afuera, pero mucha sal se ingiere durante la alimentación. Para eliminar la sal extra, las tortugas marinas tienen "glándulas salinas" especiales (similares a nuestros **conductos lacrimales**), localizadas cerca de los ojos, que bombean la sal excedente fuera del cuerpo en forma de "lágrimas" espesas. Las lágrimas que las personas ven cuando una tortuga está anidando son realmente las secreciones de sal de estas glándulas. Las tortugas marinas "lloran" todo el tiempo, no sólo durante la anidación.

Regulación de temperatura: Las tortugas marinas son **ectotérmicas** (“de sangre fría”, lo que significa que ellas mantienen la temperatura del cuerpo de diversas formas como por ejemplo por absorción de calor del ambiente) y algunas veces ellas se “asolean” flotando en la superficie del agua para calentarse.

Muchas especies emigrarán a aguas más cálidas cuando las temperaturas durante el invierno bajen por debajo de 15 grados centígrados. Las tortugas laúd son un caso especial. Debido a su gran tamaño y su capacidad calórica excepcional, ellas pueden vivir en aguas muy frías, incluso aventurándose en las zonas subárticas para alimentarse de medusas y otras delicias.

Reproducción: Las tortugas marinas deben salir a la tierra a poner sus huevos. Si los huevos los pusieran en el mar, los embriones se ahogarían. La tortuga hembra se arrastra hacia una playa arenosa, cuidadosamente excava un agujero, deposita sus huevos y los entierra en la arena antes de volver al mar. Los huevos se mantendrán calientes y los embriones en desarrollo recibirán oxígeno mientras se incuban en la arena.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala usted en voz alta en clase.
2. Discuta los términos ectotermo y endotermo. ¿Cuál es la temperatura del cuerpo humano? Si los estudiantes no saben, use un termómetro para averiguar la temperatura. ¿Cuál es la temperatura de nuestro medio ambiente? ¿Son las dos temperaturas diferentes? ¿Los humanos son endotérmicos o ectotérmicos? Las tortugas marinas, al igual que todos los reptiles, controlan la temperatura del cuerpo a través de su comportamiento. ¿Son las tortugas marinas ectotérmicas o endotérmicas?

▼ Actividad

1. Fotocopie y distribuya la página de El Diario de la Cámara de una Tortuga Marina. Haga que los estudiantes lean el diario o léalo usted en voz alta en clase.
2. Solicite a los estudiantes que subrayen o marquen con un círculo cualquier cosa que la tortuga haga y que ellos puedan explicar usando la información de los antecedentes. Por ejemplo, si se describe a la tortuga subiendo a superficie y sacando su cabeza fuera del agua, los estudiantes afirmarán que la tortuga está respirando.

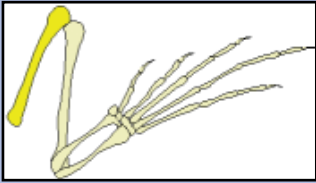
3. Los estudiantes deben escribir sus explicaciones de los comportamientos en las líneas proporcionadas. Haga que los estudiantes compartan sus resultados con el resto de la clase.

▼ Enriquecimiento

1. Si usted tiene acceso internet, puede mostrar videos actuales de cámaras de sobre tortugas. Un lugar para acceder estos videos es:
http://www.seaturtle.org/turtle_cam/



Laboratorio de Adaptaciones 2B



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

15-20 minutos

• **Actividad**

70 minutos

• **Enriquecimiento**

30 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

• Copias de la Información de los Antecedentes

• Una copia de las Tarjetas de Laboratorio

■ **Área de trabajo:** Aula

■ **Temas:**

Ecología, Anatomía, Lenguaje, Artes

■ **Habilidades:**

Observación, Análisis, Habilidades de Campo, Desarrollo del Lenguaje.

■ **Vocabulario:**

Análogo

Homólogo

Camuflaje

Selección natural

▼ Resumen

Los estudiantes aprenderán cómo las tortugas marinas se adaptaron para vivir en el océano y cómo esos cambios afectan su comportamiento.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Nombrar tres adaptaciones que las tortugas marinas tienen para vivir bajo el agua.
- Identificar el **comportamiento** de las tortugas marinas y sus causas.
- Identificar varias estructuras **análogas** y **homólogas**.

▼ ¿Por qué es Importante?

¿Por qué una tortuga marina se ve de la manera que se ve? ¿Por qué pone sus huevos en tierra? Una manera de contestar estas preguntas es ver cómo las tortugas difieren de otros animales y ver para qué propósito estas diferencias podrían servir. En esta actividad los estudiantes se preguntarán y contestarán algunos "por qué".

▼ Antecedentes

Las características especiales que permiten a las plantas y los animales tener éxito en un ambiente particular se llaman **adaptaciones**. El proceso de adaptación generalmente ocurre en un largo período de tiempo.

Imaginemos a una tortuga de tierra que está compitiendo por comida con muchos otros animales en el medio terrestre. Ella encuentra algo de comida en el agua donde hay menos competencia por el alimento, por lo que puede tener más éxito que las otras tortugas de tierra. Alimentarse de comida diferente es, en este caso, una adaptación útil. Ahora imaginemos, que muchas **generaciones**

después nace una tortuga con patas palmeadas. Esta tortuga puede tener aún más éxito consiguiendo comida en el agua. Disfrutando de suficiente comida y menos competencia, mayor cantidad de tortugas juveniles con los dedos unidos por tejidos, sobreviven a la edad reproductora y producen mayor cantidad de descendientes que las otras tortugas. Los dedos palmeados son una adaptación exitosa para las tortugas que se alimentaban en el agua. Si una tortuga de tierra, no nace en el agua y posee patas palmeadas, estas serían una ventaja e incluso podrían ser una desventaja. ¿Por qué podrían ser las patas palmeadas una mala adaptación para vivir completamente en la tierra?

Pequeños cambios en la forma del cuerpo que se retienen y especializan con el tiempo, pueden dar ventajas a un animal. En este caso nuestra especie de tortuga se adapta a vivir aún más completamente en el agua. ¡Este proceso continúa sin parar y la planta o especie animal más exitosa se adapta a su ambiente!

El proceso de adaptación también se llama **selección natural**, el cual significa que sólo aquellos cambios que ayudan a un animal (o no le hacen daño) probablemente permanecerán. Cambios particulares que hieren a un animal o lo ponen en desventaja (como los dedos palmeados en la tortuga de tierra) probablemente desaparecerán con el tiempo, porque los animales con esas características probablemente serán menos competitivos y dejarán menos descendencia.

El **camuflaje** es un buen ejemplo de una adaptación. ¿Por qué el caparazón de una tortuga carey es tan bonito y por qué es diferente al de las otras tortugas marinas? La regla básica de adaptación es que la selección natural actúa en la variación natural sin fin que existe entre los individuos, de forma tal que favorezca la reproducción de los más aptos en el ambiente. De esta forma, la mejor pregunta es: ¿cómo difiere el am-

biente de la tortuga carey del de otras tortugas marinas y por qué se favorece un caparazón como éste? Las tortugas pasan mucho tiempo cerca de los arrecifes del coral. ¡Los arrecifes de coral son más coloridos y variados que muchos otros ambientes del océano, por lo que para que la carey pueda ocultarse y evitar ser detectada, usted pudiera argumentar que es ventajoso parecerse al arrecife de coral!

Homología se refiere a que diferentes partes del cuerpo están compuestas por huesos similares. Por ejemplo, la pata de una tortuga es **homóloga** al brazo de un humano. Ambos tienen los mismos huesos y estructura básica, aunque el brazo y la pata hacen cosas muy diferentes.

Analogía se refiere a dos partes del cuerpo que tienen la misma función, sin importar su estructura. Por ejemplo un ala de un pájaro es análoga a un ala de la mariposa. Las dos sirven como alas para volar, pero mientras el ala del pájaro tiene huesos (como nuestros brazos), un ala de mariposa no tiene ningún hueso.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala usted en voz alta en clase.
2. Discuta analogía y homología para asegurarse que los estudiantes entienden los conceptos antes de empezar la actividad.
3. Empiece con un ejemplo: piensa en la pata de un perro, una mano humana y la trompa de un elefante. Haga que los estudiantes digan para que se usa cada uno, y que apunten a la parte de su propio cuerpo que es análogo u homólogo al ejemplo dado (para la trompa del elefante, ellos apuntarían su nariz). ¿Son estos **análogos**? ¿**Homólogos**?

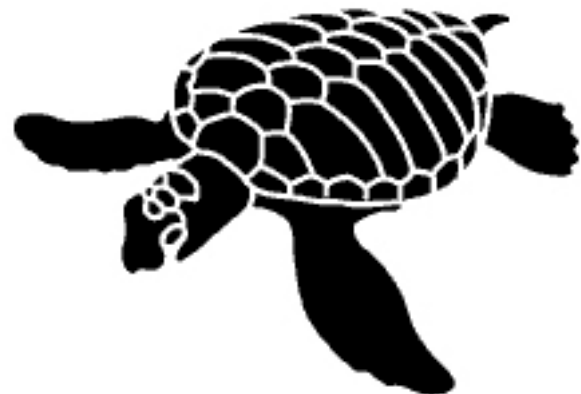
▼ Actividad

1. Divida a la clase en equipos de 3-4 estudiantes. Un miembro del equipo debe ser responsable de tomar nota de las respuestas. De la hoja de trabajo, haga una copia para cada equipo.
2. Haga una copia de las tarjetas de laboratorio. Use cuatro mesas o escritorios en el aula y pegue las tarjetas a las mesas. Ponga todas las tarjetas del grupo 1 en la mesa 1 y así de forma tal de que haya una mesa para cada grupo de tarjetas de laboratorio. (Si la clase posee más de 30 estudiantes, haga dos juegos de las tarjetas de laboratorio).

3. Coloque a los equipos de estudiantes en las mesas que no sean las de las cartas y haga que contesten las preguntas de la hoja de trabajo. ¡Intente no ayudarlos demasiado, porque el pensamiento analítico de los estudiantes es importante!
4. Después de que todos los grupos han tenido tiempo suficiente para contestar completamente todas las preguntas, asigne los equipos a las mesas con las tarjetas y haga que se paren en frente de las mismas. Los equipos deben escoger a un representante para leer sus respuestas a la clase y explicar las respuestas. Si otros estudiantes no están de acuerdo con las respuestas, guíe una discusión.

▼ Enriquecimiento

1. Los estudiantes pueden completar las actividades 1 y 3 que se encuentran en la sección de Historia Natural de Tortugas Marinas, si usted no lo ha hecho ya.
2. Los estudiantes pueden escoger otro animal y observarlo o a una foto del mismo. Hágales nombrar adaptaciones que ellos ven en este organismo y qué factores ambientales podrían haber causado esas adaptaciones.



Hoja de trabajo de Adaptaciones

Grupo 1:

1. Defina el término análogo. ¿Qué par de estructuras son análogas en el grupo 1?
2. ¿Hay alguna estructura en el grupo 1 que no tiene componentes óseos?
3. ¿Qué diferencias ve usted entre la estructura ósea del ala del murciélago y la aleta de la tortuga? ¿Por qué piensa usted que son de esta forma?
4. ¿En qué son similares los miembros delanteros de la tortuga y los de los humanos? ¿En qué son diferentes?

Grupo 2:

5. Defina homólogo. ¿Hay estructuras homólogas en el grupo 2?
6. ¿Hay alguna estructura sin huesos? En ese caso, ¿Qué tienen ellos en lugar de los huesos?
7. ¿Para qué actividades se usan estas cuatro estructuras?
8. ¿En qué son similares las extremidades de las tortugas y los humanos? ¿En qué son diferentes?

Grupo 3:

9. ¿Para qué cosa piensa usted que pueden usarse estas cuatro estructuras?
10. ¿Son el costillar humano y el caparazón de la tortuga homólogos? ¿Son la concha del cangrejo y la espina del erizo de mar homólogos?
11. Si usted pudiera sacar a uno de los organismos del grupo 3 que sea diferente de los otros, ¿Cuál sería?
12. ¿Cuál de los dos animales representados en partes en el grupo 3 piensa usted que están más estrechamente relacionados?

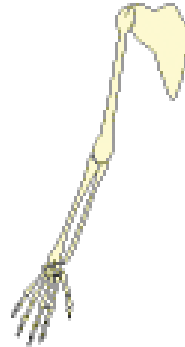
Grupo 4:

13. Las aletas de un tiburón no tienen estructura ósea. ¿Por qué piensa usted que es esto?
14. ¿Cuántas de estas estructuras son análogas? ¿Cuántas son homólogas? ¿Cuáles?
15. Nombre la(s) función(nes) de la cola para cada uno de los cuatro animales en el grupo 4.
16. ¿Puede usted pensar en animales que tienen usos diferentes en su cola que los anteriormente mencionados?

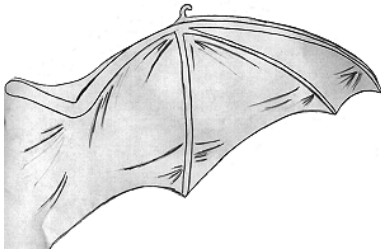
Tarjetas de Laboratorio



Grupo 1
Aleta delantera de
Tortuga Marina



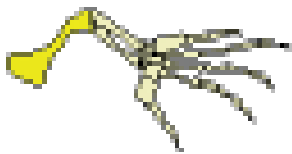
Grupo 1
Brazo Humano



Grupo 1
Ala de Murciélago



Grupo 1
Ala de Mariposa



Grupo 2
Aleta trasera de
Tortuga Marina



Grupo 2
Pierna Humana

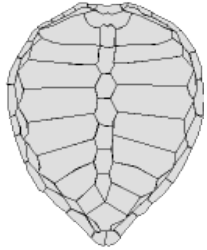


Grupo 2
Tenaza de Cangrejo

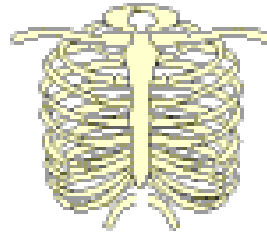


Grupo 2
Aleta caudal de
Pez

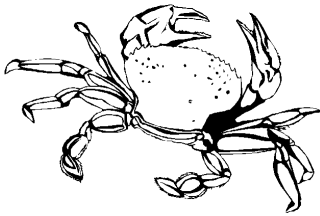
Tarjetas de Laboratorio



Grupo 3
Caparazón de
Tortuga Marina



Grupo 3
Costillar Humano



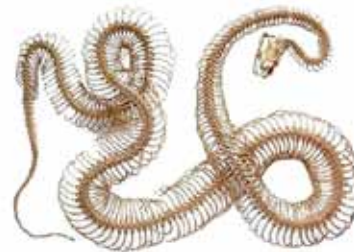
Grupo 3
Caparazón de
Cangrejo



Grupo 3
Espinass de Erizo



Grupo 4
"Cola" de Tiburón
o Aleta Caudal



Grupo 4
Cola de
Culebra



Grupo 4
Cola de
Tortuga



Grupo 4
Cola de Perro

El Nido de las Tortugas

2C



■ **Tiempo de preparación:**
30 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

45 minutos

• **Enriquecimiento**
(opcional)

30 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

- Copias de la Información de los Antecedentes, Rastros de Tortugas, Determinación de Sexos, Página de las Arribadas
- Lápiz

■ **Enriquecimiento:**

- Cava de anime, poliestireno o estirofón
- Alrededor de 50 esferas de anime, poliestireno, estirofón o de papel
- Pintura color arena
- Hoja de papel transparente o de Plexiglas
- Hojas

■ **Área de trabajo:** Aula

■ **Temas:** Ecología, Artes

■ **Habilidades:**

Observación, Análisis, Habilidades de Campo

■ **Vocabulario:**

Agregación

Nido

Embrión

Desplazamiento

Cuello del nido

▼ Resumen

Los estudiantes aprenderán cómo las tortugas marinas tienen comportamientos especiales para anidar en la playa y aprenderán cómo es un nido, construyendo uno.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Identificar cinco rastros de tortugas marinas diferentes.
- Definir una "arribada".
- Determinar el sexo probable de tortuguillos de tortugas marinas.
- Crear un nido de tortuga marina.

▼ ¿Por qué es importante?

Nosotros raramente conseguimos ver a las tortugas marinas cuando ellas están en el agua, pero cuando vienen a la playa a anidar, tenemos más contacto con ellas. Entendemos mucho más sobre el comportamiento de anidación de las tortugas marinas que sobre su conducta bajo el agua. Por ejemplo, los científicos descubrieron que las tortugas marinas normalmente vuelven a anidar en la playa donde ellas nacieron. Esto nos indica que si una playa es usada este año para anidar por las tortugas, se usará durante unos 30 años más y que es una parte importante de la supervivencia de las tortugas. Entender el comportamiento de anidación de las tortugas marinas nos ayuda a protegerlas.

▼ Antecedentes

Cuando una tortuga viene a tierra, el uso de sus aletas cambia, de ser usado para nadar y direccionarse, a utilizarse para mover su pesado cuerpo en la playa. Haciendo esto, la tortuga deja detrás una huella clara que puede ser usada para identificar la especie. Las tortugas laúd y las tortugas verdes mueven sus aletas delanteras juntas. Ellas dejan detrás una huella simétrica. Las tortugas

carey, la caguama, la golfinia y la lora alternan sus pasos. Una aleta delantera se mueve hacia delante al mismo tiempo que la aleta posterior del lado opuesto, dejando atrás una huella con marcas alternas de las aletas. El ancho de las huellas también puede ayudar a identificar la especie. Una tortuga más grande deja huellas más anchas.

Las hembras generalmente anidan durante estaciones cálidas y secas. Ellas depositarán de 1 a 12 nidos en la temporada de anidación, con un promedio de 3 a 6 nidos. La mayoría las tortugas marinas tienen fidelidad por un sitio de anidación, volviendo a menudo a la misma playa de desove para anidaciones consecutivas.

El color de la arena, la composición y la compactación, son algunos de los factores importantes que determinarán qué tan húmedo permanecerá el nido en el tiempo. La humedad del nido es crítica para mantener una temperatura constante.

A diferencia de los huevos de gallina, en los huevos de tortugas marinas el embrión se fija a la cáscara del huevo y respira directamente a través de ésta.

Las tortugas laúd normalmente desovan en cada nido y al final, muchos huevos sin yema, de "barrera", también denominados "corales" o "infértiles", usualmente más pequeños, que quedan en la parte superior del nido. Esos huevos pueden servir para sellar el nido e impedir que la arena se ubique entre los huevos más grandes que se encuentran debajo. Ellos también pueden mantener la humedad del nido, la cual se pierde con el tiempo.

Todas las tortugas marinas anidan solitariamente, pero la tortuga lora en el Caribe, así como la tortuga golfinia en el Pacífico, exhiben anidaciones agregadas conocidas como "arribadas". A menudo las anidaciones en masa parecen ocurrir con cierta luna o fases de la marea. ¿Por qué piensa usted que las tortugas marinas anidan de esta manera?

Quizás por la misma razón por la que los pájaros vuelan en bandadas para protegerse de los depredadores. Recuerde que mientras las tortugas marinas adultas tienen pocos depredadores en el agua, en tierra las tortugas marinas y sobre todo los tortuguillos, son muy vulnerables. Anidando en arribada, la tortuga marina asegura que millones de juveniles emergerán juntos en la arena, lo que aumentará sus oportunidades de supervivencia.

Al contrario de otros animales (como los humanos), el sexo de una tortuga marina no está determinado en el momento de la concepción, sino que es influenciado por la temperatura de la arena del nido. En general, las temperaturas más calientes producen hembras y temperaturas más frías producen machos. ¡Los huevos del centro del nido reciben más calor, por lo que es más probable que puedan ser hembras! ¡Los humanos pueden cambiar las temperaturas de las playas, al reducir o aumentar la vegetación de sombra!

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala en voz alta en clase.
2. Escriba los siguientes pasos de anidación en la pizarra y haga que los estudiantes los ordenen.
 - Poner los huevos
 - Desplazarse a un sitio conveniente para anidar
 - Excavar la cámara de los huevos
 - Enterrar y esconder el nido
 - Desplazarse hacia arriba en la playa

Solicite a los estudiantes que dibujen la serie de eventos en orden.

▼ Actividad

1. Fotocopie y distribuya la página de Rastros de Tortugas.
2. Haga que los estudiantes trabajen en parejas para intentar asignar a cada tortuga su rastro (de la hoja de Rastros de las Tortugas). Haga que ellos se refieran a la descripción de las huellas que se suministra en los Antecedentes.

3. Fotocopie y distribuya la página de Determinación del Sexo. Haga que los estudiantes trabajen individualmente para que colorean los huevos de los 4 nidos que ellos creen que serán hembras y que dejen sin colorear los huevos que ellos creen que serán machos.
4. Fabrique un modelo de un nido de tortuga marina para mostrarlo en la escuela.
 - Corte la parte frontal de un contenedor de anime (poliestireno, icopor, estirofón o unigel).
 - Corte una lámina de plástico (Plexiglas es mejor) que encaje en el lado que corto de la cava. Fíjelo con cinta adhesiva o grapas.
 - Asegúrese de que sus esferas de anime u otro material, sean del tamaño de una pelota ping pong y que tengan un color apropiado.
 - Pinte la parte interna de la cava con pintura color arena de forma similar al color de la cámara del nido en la arena.
 - Deje que la pintura se seque.
 - Arme el nido llenando la cava o contenedor con "los huevos". Recuerde que alrededor de 10 cm sobre el nido deben quedar sin huevos, en este espacio la tortuga echará arena para enterrar los huevos (**cuello del nido**).
 - Marque las partes del nido con etiquetas de papel, y ponga algunas características sobre la anidación en la cava o contenedor para que los otros estudiantes puedan aprender lo que usted sabe sobre la anidación de las tortugas marinas.

▼ Enriquecimiento

1. Haga que los estudiantes lean la página de la Arribada, tomada del libro de Archie Carr *So Excelente a Fische*. Solicite a los estudiantes que dibujen una arribada. Esta sección probablemente tenga mucho vocabulario nuevo; los estudiantes deben prepararse para usar a menudo el glosario.

Rastros de Tortugas

Carey



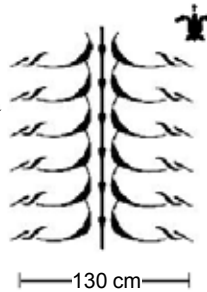
Laúd



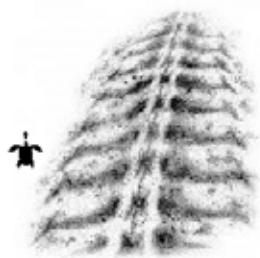
Verde



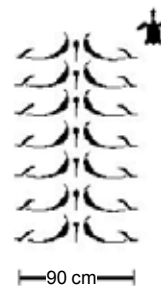
A. Marcas de las aletas paralelas.
 B. Huellas en forma de montañas en el centro con una marca delgada y bien definida de la cola de forma punteada.
 C. Marcas extendidas de las aletas delanteras en los márgenes de la huella. Estas extienden el ancho de la huella entre 5 y 6 pies o más



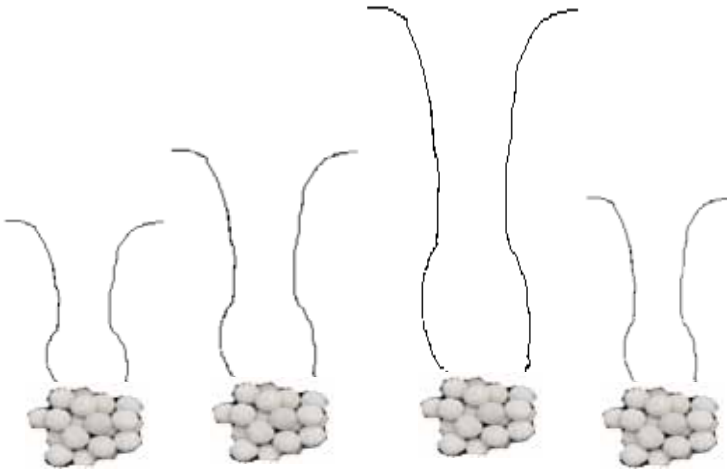
A. Marcas de las aletas alternas, con forma de coma.
 B. Centro ondeado y suavizado sin marcas de la cola.
 C. No hay marcas regulares de las aletas delanteras en los márgenes del rastro.



A. Marcas de las aletas paralelas.
 B. Centro con montañas con una marca delgada y bien definida de la cola que es punteada por los puntos que tiene la cola.
 C. Marcas regulares de las aletas delanteras en los márgenes del rastro.



Determinación del Sexo



La Temperatura Media se mide con “sondas” o termómetros en cada nido, los cuales registran la temperatura promedio diaria (en grados Celsius, °C). Estos valores se usan para calcular una Temperatura Media a lo largo de la incubación. Cada especie tiene una “temperatura pivote” o “umbral” característica que puede variar ligeramente con la latitud. La temperatura pivotal es la temperatura a la cual se produce un número igual de machos y hembras en el nido. Si la temperatura media de la incubación es superior a la temperatura pivote o umbral, es probable que las crías hembras prevalezcan.

Nido #	Especie (temperatura pivote o umbral)	Temperatura Media	¿Sexo predominante de los tortuguillos?
1	Carey (29.32 °C)	30.2 °C	
2	Verde (28.26 °C)	29.6 °C	
3	Laúd (28.47 °C)	27.6 °C	
4	Caguama (28.47 °C)	26.9 °C	

Arribada de “So Excellent a Fische” por Archie Carr

Las luces se apagaron. Un interruptor sonó y la pantalla se iluminó con una foto de una vista aérea de una playa larga y recta, bordeada por un oleaje amplio, como un cordón entre la arena marfil y el azul de un mar fustigado por el viento.

Entonces la escena cambió, un avión se encontraba en la playa y otro estaba aterrizando. Cuando el segundo avión se detuvo salió un hombre, paseó una distancia corta y luego empezó a excavar para sacar los huevos de la tortuga. Más hombres aparecían de alguna parte y se unieron al hombre, al lado de un montón de huevos de tortuga que ellos habían excavado fuera de la arena.

Fue la mayor cantidad de huevos de tortuga que yo he visto en un mismo sitio. Eran huevos pequeños, obviamente no eran de una tortuga verde o caguama y la siguiente escena mostraba por qué, de repente una tortuga estaba allí ocupada con su trabajo de excavar un nido. La tortuga era una lora del Atlántico. Ella no sólo era una *Lepidochelys kempi*, la cual algunas personas dicen que no pone huevos en absoluto, sino que además estaba allí afuera a plena luz del sol de una mañana mexicana violando la inflexible costumbre de las tortugas marinas de anidar después de la oscuridad. De esta forma la tortuga en la pantalla no sólo fue la primera Lora del Atlántico que yo había visto excavando en una playa, lo cual estaba haciendo de día, como si éste fuera el único momento apropiado para que una tortuga marina ponga sus huevos.

La escena en la pantalla cambió a otra tortuga excavando, luego a un par excavando una al lado de la otra; después a una tortuga que estaba echando arena para tapar un nido terminado. Entonces luego aparecieron unas escenas **exasperantes** de un hombre montado sobre una tortuga; otro hombre empezó a agarrar los huevos en sus manos a medida que la tortuga los dejaba caer dentro del nido. Por alguna razón, las personas que se encontraban mirando las tortugas marinas que estaban anidando parecían estar haciendo siempre esas dos cosas: agarrando huevos a medida que estos caían y montándose en la parte de atrás de una tortuga. Yo no estaba sorprendido cuando estos hombres estaban haciendo lo que describí, sino que estaba bastante impaciente por que ellos terminaran con lo que estaban haciendo. Cada cosa que esas tortugas hacían era una maravilla para mis ojos; cada movimiento era el material de sueños. La actitud juguetona de los mexicanos me parecía **irresponsable**.

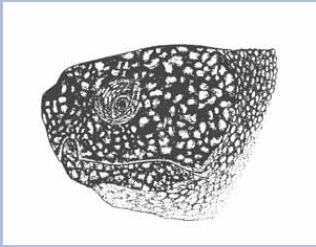


Ellos persistieron sin embargo durante varios minutos de video. Algunas tortugas más surgieron juntas del oleaje y otros hombres intentaron montarse sobre ellas. Finalmente, cuando yo estaba listo para rasgarme mis vestidos, el camarógrafo se cansó de la payasada. Bajó su lente hacia la playa. Y allí estaba, la arribada, como los mexicanos la llaman –la llegada– la **culminación** del coronamiento increíble del misterio de las loras. Fuera de allí, de repente en un vistazo claro, había una densa milla de tortugas loras.

Yo no sé cuántas tortugas mostró realmente la película. El Dr. Henry Hildebrand quien encontró la película sobre la cual estoy hablando, hizo una estimación cuidadosa del número de tortugas y calculó diez mil tortugas en la orilla. Contando aquéllas que se encontraban claramente a la vista en la playa, y **calculando** el tiempo promedio que le toma una hembra terminar un nido y la cantidad de horas en las que había tortugas en la playa ese día, Henry calculó que durante la arribada completa habían cuarenta mil loras allí. Yo no realicé los cálculos que él hizo, pero simplemente mirando la película yo no veo ninguna razón para pensar que él sobrestimó el número de individuos. La **metáfora que usualmente** se usa para referirse a una gran **abundancia** de bestias es decir que uno podría haber caminado a través de un lago (o arroyo o planicie) pasando sobre sus dorsos o podría pasear una milla sin tocar la tierra. En la película uno podría haber hecho esto, literalmente, sin el uso de la metáfora. Uno podría haber andado una milla entera de la playa sobre sus dorsos o haber caminado una milla sin poner un pie en la arena. Debido a que la arena estaba volando y porque las loras son anidadoras **quisquillosas**, en comparación con las tortugas verdes, la escena estaba cargada de actividad febril. Las loras se parecían más a criaturas extremadamente **excitadas** buscando algo perdido que a tortugas que se encuentran **procreando**.

Una tortuga macho apareció en la película, fue filmada siguiendo a una hembra - una entre las diez mil hembras - siendo mal recibido, haciendo esfuerzos **fútiles** para montarla de cualquier manera. El apareamiento de las tortugas marinas normalmente sólo ocurre en el agua. Verlo en la película de esa forma aumentó el aire de irrealidad y el enojo que las **inauditas** escenas previas ocasionaron.

Obstáculos en la Navegación 2D



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

45 minutos

• **Enriquecimiento (opcional)**

30 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

• Copias de la Información de los Antecedentes

• Lápiz

• Brújula

• Cinta métrica

■ **Área de trabajo:**

Aula, campo o patio de recreo

■ **Temas:**

Ecología, Anatomía,

Lenguaje, Artes

■ **Habilidades:**

Observación, Habilidades

de Campo, Trabajo en Equipo

■ **Vocabulario:**

Impronta

Migrar

Navegar

▼ Resumen

Los estudiantes aprenderán cómo las tortugas marinas navegan bajo el agua a través de los océanos e intentarán navegar con obstáculos como lo haría una tortuga.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Discutir dos teorías sobre cómo las tortugas navegan en el agua.
- Usar una brújula y direcciones para **navegar**.

▼ ¿Por qué es importante?

La navegación que realizan las tortugas marinas, las aves y otros animales migratorios continúa intrigando a la ciencia. Como los humanos alteran drásticamente los océanos, es importante entender cómo las tortugas navegan para poder proteger sus rutas de migración.

▼ Antecedentes

Muchas teorías han sido propuestas para explicar la habilidad de algunas tortugas marinas de **migrar** a través de miles de kilómetros en el océano abierto, desde las áreas de alimentación hasta las áreas de anidación. La evidencia sugiere que las tortugas marinas adultas vuelven a poner sus huevos en o cerca de las mismas playas en las que nacieron. Algunos dicen que los juveniles saborean primero el agua al entrar en el mar, creando una memoria química única o "huella digital" de su playa natal la cual usan 20 o más años después para encontrar su camino a "casa." Otra idea es que las tortugas tienen una "**impronta**" o fijan el campo magnético de su playa de origen, el cual es particular para cada playa y usan esta información para **navegar** de regreso. Otros piensan aún que las tortugas **navegan**

guiadas por las estrellas o el sol, las temperaturas o las corrientes.

Las tortugas marinas poseen una sustancia llamada magnetita en cantidades pequeñas en sus cerebros; esta misma sustancia se ha encontrado en los cerebros de animales migratorios como las palomas y puede explicar cómo las tortugas sienten el campo magnético de la tierra.

La tierra actúa como un imán grande. Tiene una fuerza magnética que varía sobre la superficie de la tierra. Este campo magnético es lo que nos permite conseguir el "norte" con una brújula. La aguja de la brújula se encuentra magnetizada y siempre apuntará hacia el norte.

Cómo las tortugas **navegan** distancias tan largas en el océano abierto, es probablemente el resultado de la combinación de varios métodos. Los científicos continúan estudiando las tortugas marinas para averiguar cómo ellas lo hacen.

La tortuga laúd posee el récord de las migraciones en el mar. ¡Los adultos nadan alrededor de 16.000 kilómetros durante un año, lo cual es casi media vuelta alrededor del mundo!

Las tortugas laúd adultas tienen un parche de piel de color claro en sus cabezas, exactamente sobre el cerebro. Se piensa que esta "mancha rosa" puede ser una ventana en el cerebro que permite a la tortuga calcular la longitud del día y la época del año. La glándula pineal es la parte del cerebro sensible a luz y por consiguiente juega un papel en las migraciones. ¡Los humanos también tienen una glándula pineal, pero ésta se encuentra ubicada más profundamente dentro de nuestros cerebros!

Los animales silvestres **migran** por razones diferentes. Ellos **migran** para escapar del frío, encontrar comida, encontrar pareja y para anidar en las playas tropicales. Todas las tortugas marinas **migran**, pero ninguna recorre distancias tan grandes como lo hace la laúd. Las

tortugas carey, por ejemplo, se alimentan en los arrecifes coralinos y raramente dejan las aguas tropicales. Sin embargo todas las tortugas marinas, aparentemente vuelven a la playa donde nacieron para anidar, haciendo necesaria una navegación precisa.

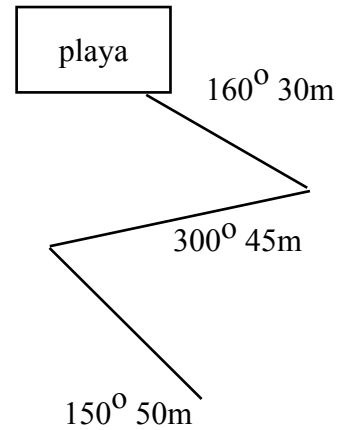
▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala en voz alta en clase.
2. ¿Pueden los estudiantes pensar en cualquier otro animal que migra? ¿Hay cualquier ave que esté presente durante parte del año y que luego se vaya? ¿Hay peces que nadan por determinados sitios durante cierto momento del año? Este “ir y venir” puede involucrar migraciones de largas distancias. ¿Por qué emigra cada uno de estos animales? ¿Están buscando alimento? ¿O están escapando del frío? ¿Estarán reproduciéndose?

▼ Actividad

1. Solicite a los estudiantes que trabajen en parejas para esta actividad. Cada estudiante debe escoger un objeto del patio de recreo o campo que sirva como la “playa de origen”. Haga que los estudiantes empiecen en la marca donde empieza la arena de la playa y haga un sendero de secciones rectas en direcciones diferentes que se alejen de la playa. El estudiante debe llevar registro con la brújula de la dirección y distancia de cada sección recta del sendero. El estudiante debe invertir la dirección de la brújula 180 grados para que el sendero lo lleve hacia a la playa y no lo aleje de ella. El estudiante debe anotar la dirección de la brújula y distancia de cada sección.
2. Haga que cada pareja de estudiantes le dé su información de recorrido a otra pareja de estudiantes. Ellos deben intentar usar la brújula y la cinta métrica para encontrar su “playa de origen”. ¡Esto podría ser como usar señales magnéticas para navegar! Si no hay disponibles brújulas, use marcas o hitos (árboles, edificios) como si fueran estrellas. En lugar de las direcciones de la brújula, use las direcciones del hito como: párese en la mitad del camino entre los dos árboles y camine 10 metros hacia adelante. ¡Esto es (un poco) como usar la luna y las estrellas para la navegación!
3. ¿Qué otra información necesitaría el estudiante si estuviera viajando para encontrar la “playa de origen” desde muy lejos? ¿Cómo conseguiría usted esta información?



▼ Enriquecimiento

1. Si usted tiene acceso a Internet, puede ver las migraciones reales de tortugas marinas. Compare las laúdes con otras tortugas. ¿Qué tan lejos llegaron? Un lugar para acceder estas migraciones es <http://www.cccturtle.org/sat1.htm>
2. Solicite a los estudiantes que lean la “Migración más Larga”, artículo que trata sobre las Golondrinas Árticas quienes hacen las migraciones más largas en el mundo. Compare y contraste las migraciones de las golondrinas con las de las tortugas. ¿En qué son diferentes? ¿Similares? ¿Qué señales usan los pájaros?

La Migración más Larga (Enriquecimiento)

Una buena golondrina merece a otra

(Ártico, Eso es)

La Golondrina Ártica es un ave pequeña de aproximadamente 12-15 pulgadas de longitud y pesa menos de 2 libras (0,91 kilogramos). ¡Sin embargo, esta maravillosa y pequeña ave puede exigir “el Premio de la Migración más Larga,” al viajar de las regiones polares norteñas lejanas hacia la Antártica!

Las golondrinas pertenecen a la familia Laridae, junto con los Salteadores o las Gaviotas. La golondrina Ártica *Sterna paradisaea*, es de tamaño mediano, y como las golondrinas, tiene el cuerpo blanco con una cabeza negra tersa y redondeada, es de miembros cortos y tiene un pico color naranja luminoso corto y delgado que se vuelve rojo durante la estación de reproducción. Su cola larga es profundamente ahorquillada mientras que sus alas tienen un borde oscuro. Las patas de la Golondrina del Ártico son pequeñas y palmeadas. Tanto el macho como la hembra son similares en apariencia, alcanzando el plumaje de adultos en su tercer año.

Durante la estación reproductiva estas golondrinas están a través de las regiones polares sobre el paralelo 50 en el Círculo Polar Ártico, formando colonias desde 50 a miles de parejas de aves. Ponen de uno a dos huevos pequeños sobre pasto o arena, los cuales son incubados por el macho y la hembra. Los pichones, los cuales salen del cascarón aproximadamente 22 días después, son alimentados con camarones, insectos y peces pequeños pescados por sus padres. Las golondrinas defenderán agresivamente sus crías y áreas de anidamiento de otros pájaros así como de las personas. Luego de alrededor de 25 días, las golondrinas jóvenes tienen plumas y pueden volar.

Las Golondrinas Árticas pasan mucho tiempo de su vida en el aire. Al pescar, ellas batan las alas en el aire y luego bucean en la superficie del agua, agarrando su comida. Los insectos son capturados cuando ellas caen graciosamente a través del aire. Ellas incluso pueden alimentar a sus crías mientras batan sus alas.



Las Golondrinas Árticas **emigran** sobre el mar y raramente se ven en tierra, excepto durante la época reproductiva. Se dice que su ruta migratoria es de más de 22,000 millas (35,000 km) cada año y puede ser la migración aviar más larga. Debido a su itinerario migratorio, se piensan que las Golondrinas Árticas están expuestos a la luz del día tiempos más largos que otros pájaros.

A medida que los últimos días del verano son más cortos, las Golondrinas Árticas empiezan su migración hacia el sur, dejando su área de reproducción alrededor de 90 días desde el momento en que ellas llegan al Ártico. De América del Norte, ellas viajarán por el Océano Atlántico al sur de Europa, bajando por la costa de África al Antártico o a veces volviendo hacia Sur América y luego bajan hacia regiones del Antártico donde es verano y la comida es abundante.

Tomado de:

Tarski, Christine (2002) <http://birding.about.com/library/weekly/aa020700a.htm>

Perfiles de Buceo de las Tortugas Marinas 2E



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

45 minutos

• **Enriquecimiento (opcional)**

30 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

• Copias de la Información de los Antecedentes

• Datos de Buceo

• Papel cuadriculado

• Lápiz

Enriquecimiento

• Cuentagotas

• Botella de plástico

• Taza

■ **Área de trabajo:** Aula

■ **Temas:**

Ecología, Anatomía,

Lenguaje, Artes

■ **Habilidades:**

Observación, Análisis,

Habilidades de Campo,

Análisis Estadístico,

Realización de Reportajes

o Informes.

■ **Vocabulario:**

Correlación

Presión

Tendencia

▼ Resumen

Los estudiantes aprenderán cómo y por qué las tortugas marinas bucean a profundidades extremas y trazarán el perfil de buceo de dos tortugas laúd.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Describir dos adaptaciones que ayudan a la tortuga marina a bucear.
- Decir dos razones por las cuales las tortugas marinas bucean y qué hace a una especie de tortuga marina diferente de otra.
- Graficar los datos de buceo.

▼ ¿Por qué es Importante?

Al igual que con la navegación en la actividad anterior, las tortugas marinas pueden bucear a profundidades y durante tiempos inconcebibles para los seres humanos. La mayor parte de nuestro equipo de buceo profundo no puede aventurarse a las profundidades a las que llega una tortuga marina como la laúd. Aprendiendo un poco más sobre las tortugas - lo que ellas comen, donde viven y cómo viven - nosotros también aprendemos un poco sobre nosotros mismos y podemos estudiar las diferencias entre los humanos y las tortugas. Digamos que los gerentes de las pesquerías quieren detener la captura accidental de tortugas marinas por las redes de pesca. Ellos quieren saber a qué hora del día la tortuga probablemente se encuentre a poca profundidad y a qué hora del día la tortuga estará probablemente a mayor profundidad. Teniendo esta información, se pueden hacer regulaciones pesqueras más efectivas. Estudiando las conductas de buceo se puede ayudar a encontrar respuestas a estas preguntas.

▼ Antecedentes

Incluso antes de que tuviéramos equipos sofisticados que nos permitieran rastrear los buceos de las tortugas en el océano, los científicos sospechaban de las capacidades de buceo profundo, sobre todo de las laúdes. Los contenidos estomacales muestran que las laúdes comen medusas de aguas profundas y sifonóforos (un pariente cercano de la medusa). Las laúdes también tienen un esqueleto similar al de los mamíferos marinos que bucean a grandes profundidades como las ballenas y algunas focas.

Mientras todas las tortugas marinas bucean para conseguir comida, escapar de depredadores y quizás regular su temperatura corporal, las laúdes son buceadoras particularmente impresionantes. Se conoce que las hembras adultas alcanzan profundidades que exceden los 1000 m en el Caribe.

Buceando a bajas profundidades, los organismos que respiran aire, como los humanos, normalmente inhalan antes de un buceo y almacenan la mayor parte del oxígeno para esa inmersión dentro de sus pulmones. ¿Antes de que usted bucee, qué hace? ¿Dónde guarda el aire que usará mientras está bajo el agua?

En contraste, la tortuga marina laúd está adaptada para guardar la mayor parte del oxígeno que necesita para bucear a grandes profundidades, dentro de su sangre y otros tejidos. Las tortugas caguamas pueden mantener un 25% más de oxígeno en sus pulmones que las laúdes, pero mantienen menos de la mitad del oxígeno en su sangre y tejidos de lo que lo hace una laúd.

Una de las limitaciones para los humanos (y para la mayoría de los animales) durante un buceo profundo es el aumento de la presión a medida que aumenta la profundidad. En la superficie del océano, la **presión** sobre su cuerpo es 1.05 kg/cm. Ésta es la **presión** que usted siente todos los días en tierra, pero cuando usted va más profundo en el agua, ocurren aumentos de la misma.

¡En profundidades someras esta **presión** es la que causa que sus oídos se tapen! A 1000 metros, una profundidad cercana al buceo más profundo reportado para una laúd, la **presión** es de 105 kg/cm, 100 veces la presión que usted siente en la superficie. Imagine que 100 kg estén sobre usted. Eso es lo que es la **presión** a 1000 m.

Una laúd está especialmente diseñada para estas profundidades debido al almacenamiento de oxígeno y porque no tiene un caparazón duro. El caparazón de una laúd se comprime cuando bucea e impide que la tortuga sea aplastada por la **presión**. La razón de la flexibilidad de la laúd es que sus costillas no se fusionan para formar un caparazón óseo duro.

Se piensa que comúnmente que las laúdes siguen su alimento cuando bucean. ¿Por qué más puede ser que bucear sea una buena idea para las laúdes cuyo cuerpo es relativamente blando?

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala usted en voz alta en clase.
2. Haga que los estudiantes piensen sobre la última vez que ellos fueron a nadar. ¿Ha buceado usted alguna vez? ¿Qué pasó? ¿Si usted llevaba una máscara o careta, ésta se apretó contra su cara? ¿Por qué? ¿Se le taparon los oídos? ¿Por qué?
3. ¿Se ha preparado para bucear bajo el agua tomando respiraciones rápidas poco profundas antes de tomar una respiración grande? ¿Con qué propósito piensa usted que sirve esto? ¿Por qué no querría un animal que bucea a grandes profundidades guardar oxígeno en sus pulmones? ¿Por qué dependen los humanos tanto de los pulmones para el almacenamiento de oxígeno?

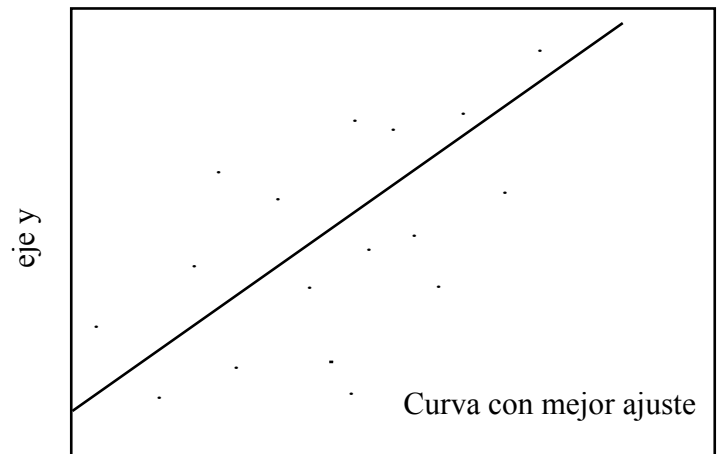
▼ Actividad

1. Fotocopie y distribuya las páginas de los Datos de Buceo y el papel cuadriculado a cada estudiante. Haga que los estudiantes trabajen individualmente en esta actividad.
2. Haga que los estudiantes pongan en el papel lo siguiente:
 - Un título en la parte superior
 - El título del eje X en la parte inferior (profundidad de buceo).
 - El título del eje Y en el borde izquierdo de la hoja (tiempo de buceo).
 - El eje X debería empezar a la profundidad más somera reportada para las dos tortugas y debe terminar a la mayor profundidad. Los metros deben ser divididos

uniformemente entre los cuadrados en el papel cuadriculado.

- El eje Y debe dividirse y marcarse de la misma manera para el tiempo de buceo.

3. Use la hoja de los Datos del Buceo para trazar la profundidad de cada buceo vs. el tiempo de buceo. Intente dibujar la "mejor" línea que pase a través de los puntos mostrando una **tendencia**. Haga esto para ambas tortugas en una hoja, usando un color diferente para cada una. Conteste las preguntas de la Hoja de Datos.



▼ Enriquecimiento

1. Si usted tiene acceso a un cuentagotas, una botella de refresco de plástico, una taza y agua, puede simular cómo los animales submarinos bucean.
2. Llene la botella de plástico y la taza casi hasta arriba con agua.
3. Llene el cuentagotas con bastante agua apretando la bombilla para que la cima de la bombilla flote sobre la superficie del agua.
4. Ahora coloque el cuentagotas lleno en la botella de plástico y tápela.
5. Solicite a los estudiantes que predigan lo que pasará cuando la botella sea apretada. ¿Cuándo se abre?
6. Apriete la botella de plástico y observe lo que pasa con el cuentagotas.
7. Discuta qué cambios ocasiono el apretón que hizo que el cuentagotas se moviera.

Datos de Buceo

Tortuga 1= tiempo nocturno

Buceo #	Profundidad de Buceo (m)	Tiempo del Buceo (min)	Tiempo en Superficie (min)
1	46.3	8.9	4.0
2	62.7	10.4	4.7
3	36.5	6.7	4.7
4	119.8	15.9	14.0
5	152.1	17.2	39.9
6	152.5	16.6	10.3
7	130.1	15.4	9.8
8	121.2	15.2	8.6
9	103.7	13.3	7.2
10	113.2	13.4	5.0

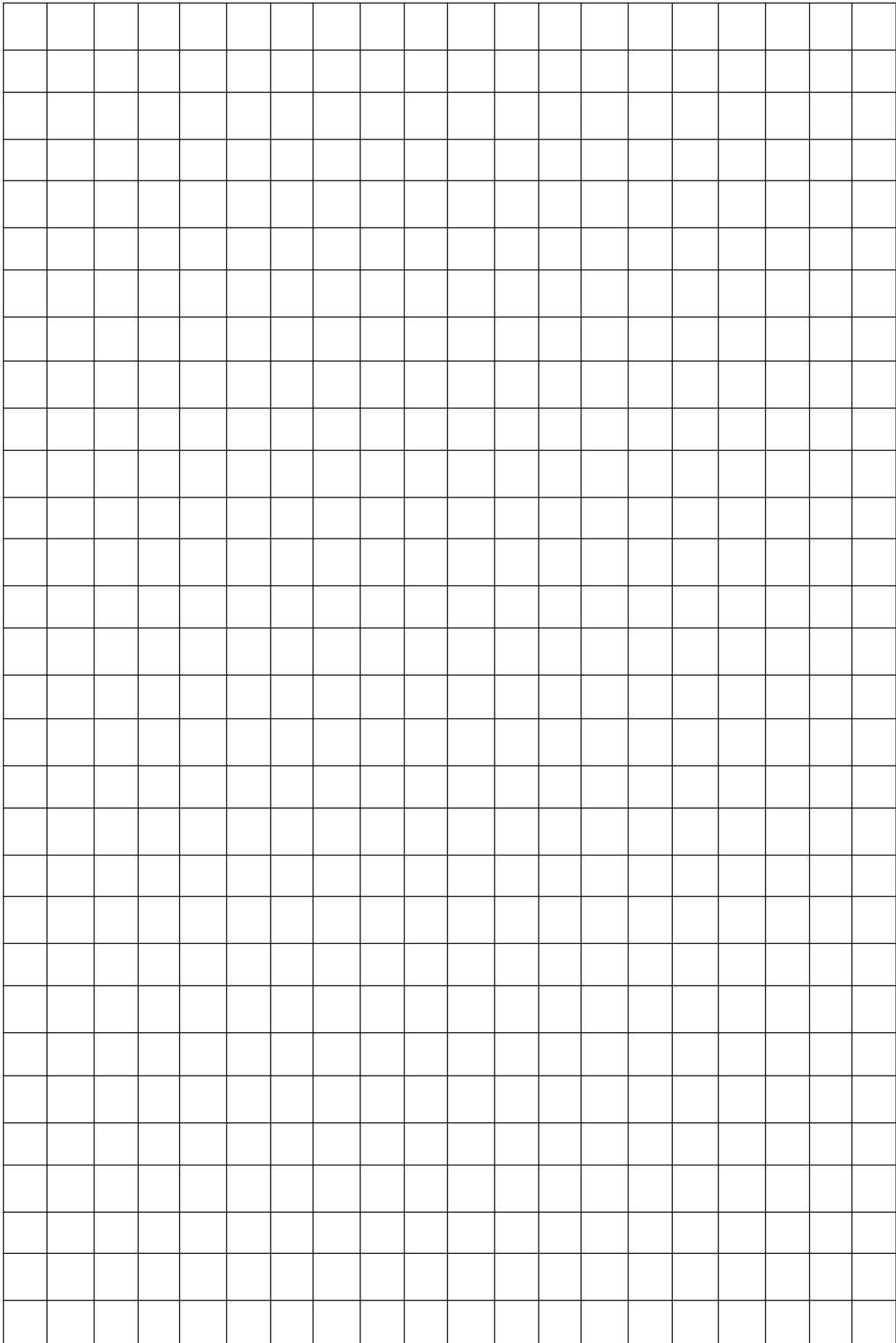
Tortuga 2

Buceo #	Profundidad de Buceo (m)	Tiempo del Buceo (min)	Tiempo en Superficie (min)
1	57.1	10.2	3.6
2	51.4	11.2	2.8
3	28.1	5.6	11.5
4	30.4	4.0	11.2
5	64.0	14.3	8.1
6	81.1	10.7	19.0
7	125.2	12.2	14.6
8	123.3	12.4	27.5
9	123.6	12.8	21.3
10	131.4	12.9	11.0

Fuente: Eckert, S., D. W. Nellis, K. L. Eckert, and G. L. Kooyman. 1986. Diving Patterns of Two Leatherback Sea Turtles During Interesting Intervals at Sandy Point, St. Croix, US Virgin Islands. *Herpetologica* 42(3):381-386.

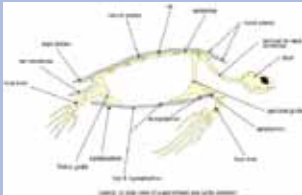
Preguntas:

1. ¿De su gráfico parece que mientras el buceo más largo sea, más profundo es? ¿Simplemente mirando los datos, parece que las laúdes bucean más profundamente durante el día o la noche? ¿Puede usted suponer por qué?
2. ¿Parece que la **línea de tendencia** se ajusta bien a los datos? ¿Hay muchos puntos lejos de la línea? Mientras mayor número de puntos de datos se encuentren cercanos a la línea que usted ha dibujado, mejor será el “ajuste”. Si hay mucho esparcimiento de puntos alrededor de la línea, la relación entre la información representada a lo largo del eje x y el eje y es más difícil de predecir.
3. ¿Hay alguna **correlación** entre tiempo de buceo y el tiempo en superficie? ¿Puede usted suponer por qué (o por qué no)?



Examen sobre las Tortugas

2F



¡Esta actividad puede realizarse en cualquier momento, simplemente cambie las preguntas!

■ **Tiempo de preparación:**
30 minutos

■ **Tiempo de la Actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

45 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

Ninguno

■ **Área de trabajo:** Aula

■ **Temas:**

Ecología, Anatomía

■ **Habilidades:**

Trabajo en equipo,
Comprensión

▼ Resumen

Los estudiantes utilizarán los conocimientos sobre las tortugas marinas haciendo el Examen sobre las Tortugas Marinas.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Recordar los conocimientos importantes sobre las tortugas marinas de las lecciones anteriores.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Haga cinco columnas en la pizarra tituladas: Adaptaciones, Buceo, Navegación, Anidación y Vida bajo el Agua. Haga seis filas para que haya seis cuadrados en cada columna. Etiquete las seis filas con los valores del puntaje.
2. Las preguntas se encuentran en las páginas llamadas Preguntas del Examen. Éstas son para uso del instructor quien las puede leer en voz alta a la clase.

▼ Actividad

1. Haga la tabla que se muestra abajo en la pizarra o en un pedazo grande de papel, la cual debe colocarse al frente del aula. Divida la clase en tres equipos y haga que cada equipo se pare en fila frente a la tabla.
2. Dé a los tres estudiantes que se encuentran de primeros en la fila, tres objetos diferentes para hacer ruido (una moneda que golpea una lata, etc.) para que ellos los hagan "sonar".
3. Los tres estudiantes del frente jugarán primero. Ellos escogerán una categoría y un valor. El profesor leerá la pregunta. El primer estudiante que haga ruido con el objeto debe contestar la pregunta, para ganar los puntos. Si él/ella no puede contestar la pregunta, el segundo que suene su objeto tiene oportunidad para contestar. Los estudiantes no pueden recibir ayuda de sus compañeros del equipo. Pídale a los otros estudiantes que permanezcan en silencio. Después que todos los estudiantes han jugado, el equipo con el puntaje más alto gana.

Adaptaciones	Buceo	Navegación	Vida bajo el agua	Anidación
100	100	100	100	100
200	200	200	200	200
300	300	300	300	300
400	400	400	400	400
500	500	500	500	500
600	600	600	600	600

Preguntas del examen

Adaptaciones:

100 – ¿Las tortugas marinas tienen adaptaciones especiales para vivir en dónde?

- Bajo el agua

200 – Nombre dos adaptaciones que tienen las tortugas marinas para nadar.

- Ejemplo: aletas, caparazón aplanado, forma hidrodinámica, músculos del pecho alargados, aguantar la respiración.

300 – ¿Están las tortugas marinas más estrechamente relacionadas a las tortugas terrestres o las ballenas?

- Tortugas terrestres (las ballenas son mamíferos, no reptiles)

400 – ¿Las adaptaciones ayudan a un organismo a hacer qué?

- Sobrevivir y reproducirse en un ambiente particular

500 – El patrón del caparazón de una carey la ayuda a esconderse

¿Esto se conoce cómo que?

- Camuflaje

600 – ¿El ala de un pájaro y el ala de una mariposa son análogas u homólogas?

- Análogas

Buceo:

100 – ¿Cuál tortuga marina bucea más profundo?

- La laúd

200 – ¿Qué alimento buscan las laúdes cuándo bucean?

- Medusas (o animales relacionados como sifonóforos)

300 – Nombre dos adaptaciones que tienen las tortugas laúdes para bucear.

- Habilidad de almacenar oxígeno en la sangre y tejidos (para evitar curvarse), aletas poderosas, caparazón flexible, forma del cuerpo hidrodinámica.

400 – ¿Las laúdes bucean a mayores profundidades por la noche o durante el día?

- Durante el día

500 – ¿Qué tan profundo pueden bucear las tortugas laúdes?

- Por lo menos 1000 metros

600 – ¿Hay alguna correlación entre tiempo de buceo y tiempo en superficie en los datos que usted analizó de la laúd?

- Sí

Anidación:

100 – ¿Todas las tortugas se desplazan de la misma forma en tierra?

- No

200 – ¿Qué permite diferenciar el rastro de dos especies de tortugas?

- El tamaño (ancho) y si las huellas o rastros de las aletas son simétricas o no

300 – ¿Qué determina el sexo de una tortuga marina bebé?

- La temperatura durante la incubación del nido

400 – ¿Cómo pueden afectar los humanos la proporción de sexos en poblaciones de tortugas marinas?

- Reduciendo la vegetación o alterando la temperatura de las playas

500 – ¿Cuál es el nombre de los anidamientos en masa de algunas tortugas?

- Arribada

600 – ¿Cuáles tortugas marinas anidan en arribadas?

- Las loras y las golfinas

Navegación:

100 – ¿Las tortugas marinas navegan bien o mal?

- Bien

200 – Nombre dos áreas entre las que las tortugas marinas podrían migrar.

- Las áreas de alimentación y las de anidación, las de apareamiento y las de anidación.

300 – Nombre dos maneras cómo podrían navegar las tortugas.

- Usan las estrellas y la luna, brújula magnética, las olas, patrones de corrientes.

400 – Verdadero o falso ¿Las tortugas marinas anidan en una playa diferente todos los años?

- Falso

500 – ¿Cuál es el nombre de la glándula que se encuentra debajo de “la mancha rosa” que la laúd puede usar para calcular la longitud del día y la ayuda en la navegación?

- La glándula pineal

600 – ¿Qué especie de tortuga marina realiza las migraciones más largas?

- La laúd

Vida Bajo el Agua:

100 – ¿Tienen las tortugas marinas branquias o pulmones?

- Pulmones

200 – ¿Las tortugas marinas adultas usan sus aletas posteriores para moverse?

- No, ellas las usan para dirigir su rumbo de navegación y excavar la cavidad de los nidos

300 – ¿Cómo se deshacen las tortugas marinas de la sal del agua que ellas ingieren?

- La excretan en “las lágrimas” que se producen en las glándulas lacrimales de los ojos

400 – ¿Las tortugas marinas son endotérmicas o ectotérmicas?

- Ectotérmicas

500 – ¿Qué hace que las tortugas marinas sean ectotérmicas?

- Que ellas usan su comportamiento (como el asoleamiento) para regular la temperatura de su cuerpo

600 – ¿Cuál es la palabra que describe la cantidad de sal en el agua del mar?

- Salinidad

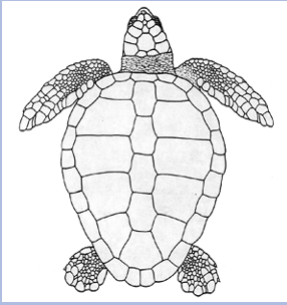
Referencias de las Unidades 1 y 2

- American Forest Foundation. 2003. Project Learning Tree: Environmental Education PreK-8 Activity Guide. Bozeman, MT.
- Anónimo. 2003. Project Wet Curriculum and Activity Guide. The Watercourse, MT.
- Bland, S. 2001. Sea Turtle Trek. Hammocks Beach State Park. Swansboro, NC.
- Council for Environmental Education. 1992. Aquatic Project Wild K-12 Activity Guide. Project Wild, USA.
- Eckert, S. A., D. W. Nellis, K. L. Eckert, G. L. Kooyman. 1986. Diving Patterns of Two Leatherback Sea Turtles During Interesting Intervals at Sandy Point, St. Croix, U.S. Virgin Islands. *Herpetologica* 42(3): 381-388.
- Evans, D. and D. Godfrey (eds). 1999. Sea Turtle and Coastal Habitat Education Program: An Educators Guide. Caribbean Conservation Corporation. Gainesville, FL.
- Gulko, D. A. and K. L. Eckert. 2003. Sea Turtles: An Ecological Guide. Mutual Publishing, Honolulu, HI.
- Hodge, K. V. D., R. Connor, and G. Brooks. 2003. Anguilla Sea Turtle Educator's Guide, The Anguilla National Trust, Anguilla, British West Indies.
- Lutz, P. L. and J. L. Musick. 1997. The Biology of Sea Turtles. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Ormrod, J. E. 2003. Educational Philosophy: Developing Learners. 4th Edition. New York, NY.
- Van Meter, V. 1992. Florida's Sea Turtles. Florida Power and Light Company. Miami, FL.
- Wiles, J. 1999. Curriculum Essentials: A Resource for Educators. Allyn & Bacon, MA.



Unidad 3
Tortugas Marinas
en el Caribe

Historia Natural de las Tortugas Marinas 3A



■ Tiempo de preparación:

10 minutos

■ Tiempo de la actividad:

• Calentamiento

30-45 minutos

• Actividad

45 minutos

• Enriquecimiento (opcional)

60 minutos

■ Materiales Necesarios:

- Copias de la Información de los Antecedentes
- Foto de la Tortuga Laúd
- Tarjetas del Ciclo de vida
- Tarjetas de adaptación
- Lápiz y tijeras

■ Área de trabajo: Aula

■ Temas:

Historia del Caribe, Literatura, Ecología

■ Habilidades:

Investigación, Análisis, Escritura Científica, Comprensión, Oratoria en Público

■ Vocabulario:

Ectotérmico
Reclutamiento

▼ Resumen

Los estudiantes recrearán el ciclo de vida de una tortuga marina y descubrirán los orígenes y adaptaciones de las tortugas marinas.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Comparar las tortugas marinas con otros reptiles.
- Hacer una lista de tres adaptaciones que tienen las tortugas marinas para vivir en el agua.
- Ser capaces de construir correctamente el ciclo de vida de una tortuga marina.

▼ ¿Por qué es Importante?

Una de las razones por las que las tortugas marinas son difíciles de manejar y proteger es porque los científicos saben muy poco sobre ellas. ¿Si los científicos no saben cuántos huevos se necesitan para mantener una población reproductiva, cómo pueden saber qué acciones de conservación se deben tomar con un nido? Cuidar de estos animales significa entenderlos, incluyendo en qué son similares o diferentes a otros. Estas actividades proporcionarán una comprensión básica de la historia natural de las tortugas marinas.

▼ Antecedentes

Las tortugas aparecieron hace más de 200 millones de años en la tierra. El fósil más viejo de tortuga marina es de hace aproximadamente 112 millones de años. Hace alrededor de 65 millones de años, cuatro familias distintas de tortugas marinas andaban por los mares del mundo.

Todas las tortugas, incluyendo las tortugas marinas, son reptiles. Los reptiles forman parte del Reino Animal y generalmente son **ectotérmicos** o de sangre fría.

Otros reptiles marinos incluyen a los cocodrilos de agua salada, las iguanas marinas y las serpientes marinas.

Cada tipo de reptil se ha adaptado a su hábitat. Las tortugas marinas tienen aletas para nadar en el océano mientras las tortugas terrestres poseen patas gruesas para el apoyo del cuerpo y para caminar. Las tortugas de agua dulce tienen los dedos palmeados para moverse y nadar en lagos y arroyos.

Los antepasados de las tortugas desarrollaron un caparazón duro como una especie de armadura para protegerlas contra los depredadores que existían hace millones de años. Cuando las tortugas desarrollaron un caparazón, esto significó la pérdida de flexibilidad en el cuerpo. La ventaja sin embargo, era que el caparazón grande y como una cúpula, creó espacio suficiente para introducir la cabeza y los miembros anteriores y posteriores adentro, protegiendo así a la tortuga. Para volver al océano, varias modificaciones o adaptaciones fueron necesarias. Por ejemplo, el gran caparazón necesitó ser hidrodinámico. Pero había un compromiso: el caparazón hidrodinámico implicó que las tortugas marinas no pudieran ser capaces de introducir su cabeza y miembros dentro del caparazón.

Los huevos de las tortugas marinas, nunca se adaptaron a la vida bajo el agua, por lo que las hembras tienen que volver a la tierra para depositar sus huevos. ¡Pero ahora el cuerpo de la tortuga marina no tiene las características para moverse en la tierra! Las tortugas marinas son lentas y vulnerables cuando están en la playa, por lo que ellas a menudo anidan por la noche cuando es más seguro.

Las tortugas marinas empiezan sus vidas en la tierra como diminutas tortugas protegidas por una cáscara. Des-

pués que los tortuguillos emergen del nido y llegan al agua, las tortugas marinas machos nunca volverán a la tierra, mientras que las hembras volverán muchas veces en sus vidas al ser adultas a poner sus huevos.

La “Historia de Vida” es la historia de los cambios en la vida de un organismo, desde el nacimiento hasta su muerte natural. La historia de vida de las tortugas marinas es bastante consistente entre las especies. En todos los casos, ponen huevos en una cavidad excavada en la arena caliente de una playa apropiada para los nidos. La incubación típicamente dura entre 55 a 70 días y luego los tortuguillos se mueven cooperativamente hacia la superficie de la playa, emergiendo de la arena y corriendo hacia el mar. No hay ningún cuidado parental, lo que significa que la hembra no se queda con los huevos o los tortuguillos para cuidarlos.

Una vez en el mar, los tortuguillos se nutren del saco de la yema que se encuentra dentro de ellos. Ellos no se detienen para alimentarse, sino que emprenden un viaje experimentando un “frenesí natatorio” que dura varios días y les permite escaparse de los depredadores de las costas adentrándose en el mar abierto. Es allí que ellos pasan los primeros años de sus vidas y buscan resguardo en algas marinas flotantes, antes de volver a las aguas costeras como juveniles, con el tamaño de un plato. La mayoría de las especies son muy móviles durante las décadas de juveniles y subadultos moviéndose libremente entre las aguas de muchas naciones caribeñas.

Cuando alcanza la madurez sexual, la tortuga marina se **recluta** en la población de adultos y en el futuro migra para aparearse y dirigirse a las áreas de anidación. La evidencia sugiere que, después de aparearse, la hembra se dirige al área costera donde ella nació. ¡La mayoría retorna a la misma playa de origen! La hembra excava una cavidad para el nido y el ciclo empieza nuevamente. Cuando ella termina de poner los huevos, pudiendo anidar hasta 12 veces (pero probablemente anide entre 3 a 6 veces) durante la época de anidación, ella volverá al “hábitat de adultos”, el cual es su área de alimentación preferida. Su hábitat de adultos podría estar a centenares o miles de millas/km de su playa de anidación. Ella hace esta migración cada 2 a 5 años por el resto de su vida.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala usted en voz alta en clase.
2. Discuta que es una adaptación. ¿Qué adaptaciones tiene usted que lo ayudan a vivir en la tierra? De la misma manera que los humanos tienen un metabolismo más bajo cuando duermen, las tortugas marinas pueden disminuir su metabolismo. Esto les ayuda a quedarse bajo el agua por largos períodos de tiempo.

3. Los científicos han reportado que las tortugas verdes pueden sostener su respiración por 5 horas. ¿Cuánto tiempo pueden retener los estudiantes su respiración? ¿Por qué los humanos no pueden sostener su respiración durante 5 horas?

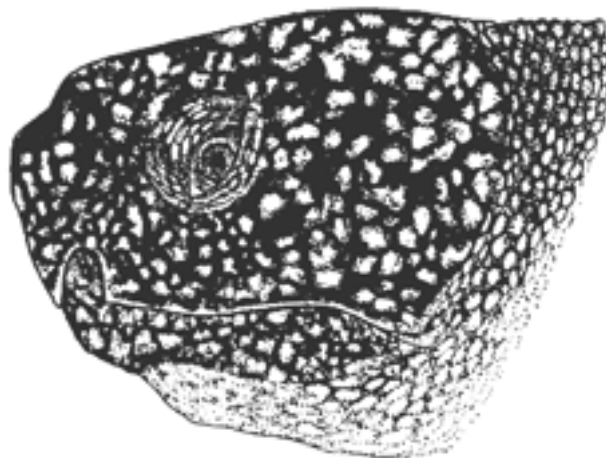
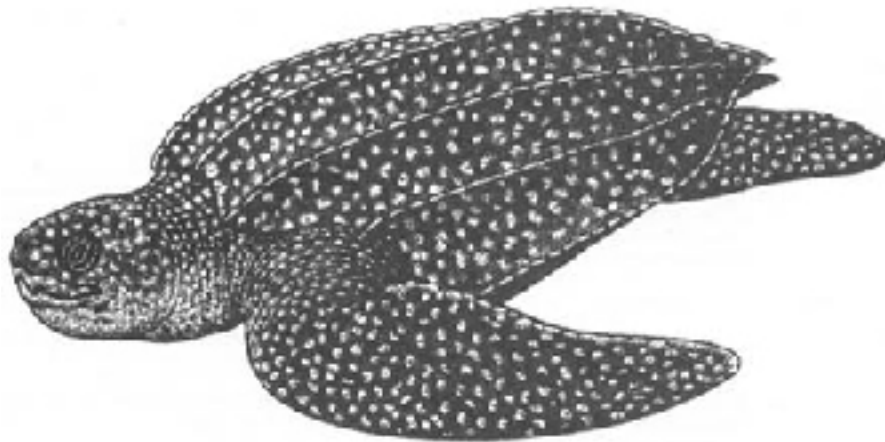
▼ Actividad

1. Copie las tarjetas de Adaptaciones de las Tortugas Marinas y córtelas a lo largo de las líneas punteadas para hacer 20 tarjetas. Si necesita más, haga copias múltiples de cada tarjeta. Guarde una copia de las tarjetas para que usted pueda darles pistas a los estudiantes cuando ellos hagan la actividad. Barajee las tarjetas y déle una tarjeta a cada estudiante. Dígale a los estudiantes que cada uno de ellos tiene una descripción de una adaptación de las tortugas en sus tarjetas. Algunas tarjetas describen a una tortuga marina y otras describen una tortuga terrestre.
2. Los estudiantes deben encontrar y ponerse de pie al lado de otros cuyas tarjetas describan la misma tortuga (las tortugas terrestres al lado de las tortugas terrestres, las tortugas marinas al lado de las tortugas marinas).
3. Los estudiantes no pueden mostrar sus tarjetas a nadie, pero deben leer la información a otro estudiante cuando este lo pida. Dé a los estudiantes un tiempo límite de unos tres minutos para realizar esta tarea. Al final habrá dos grupos. Haga que cada grupo presente su tortuga al resto de los grupos.
4. Fotocopie las tarjetas del Ciclo de Vida y haga que los estudiantes corten las ocho tarjetas correspondientes. Los estudiantes pueden trabajar en parejas para intentar armar el ciclo de vida de una tortuga marina. Se proporciona una hoja con las respuestas.

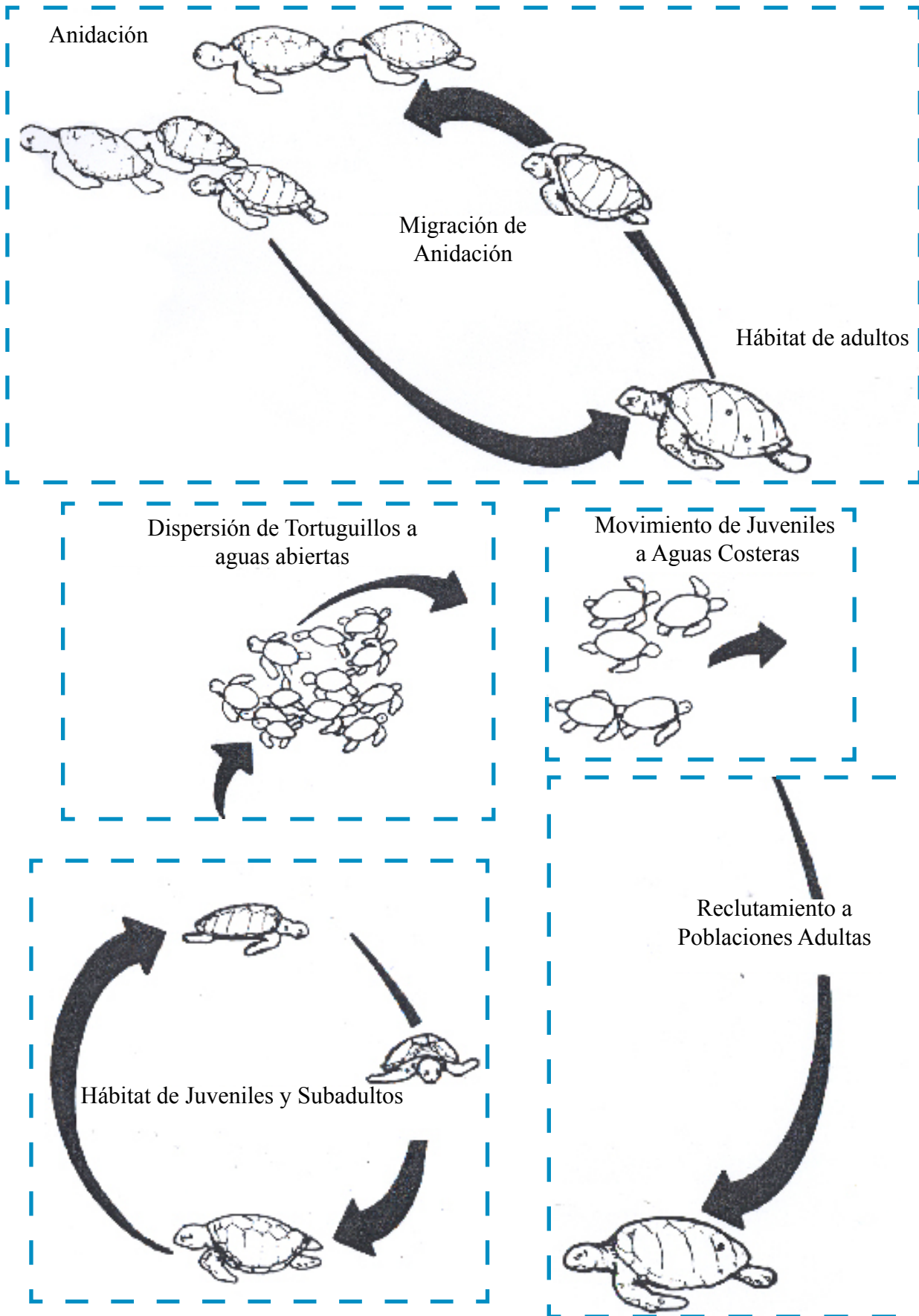
▼ Enriquecimiento

1. Haga que cada estudiante escriba un ensayo corto donde identifique y discuta 5 adaptaciones de las tortugas marinas que las hacen diferentes de las tortugas terrestres y capaces de vivir en el agua.
2. Haga que los estudiantes observen las fotos de la laúd. Haga que describan la tortuga de forma oral y que nombren las adaptaciones que ellos ven. ¿Por qué el caparazón tiene quillas? ¿Por qué son las aletas traseras más pequeñas que las delanteras? ¿Por qué la mandíbula tiene una hendidura?

Dibujo de una Laúd



Tarjetas del Ciclo de Vida



Tarjetas de Adaptación (tortugas marinas)

Como adulto mi peso promedio es de alrededor de 160 kg y normalmente mido más de 1 metro. Mi tamaño grande detiene la mayoría de los depredadores y me ayuda a retener el calor del cuerpo.

Yo tengo sangre fría, lo que significa que dependo de fuentes de calor externas para mantener la temperatura corporal. Ésta es la razón por la cual normalmente me encuentro en aguas tropicales.

La parte superior de mi caparazón es algo aplanada para ayudarme a nadar. Las escamas recubren mi caparazón. El borde posterior de mi caparazón es particularmente grueso, ofreciendo protección contra los tiburones.

Aunque paso la mayor parte de mi vida en el agua, no tengo branquias. Tengo pulmones. Puedo aguantar mi respiración durante varias horas. Durante los largos períodos bajo el agua, mi metabolismo se reduce y mi corazón late tan lento como una vez cada nueve minutos.

Cuatro aletas me impulsan a través del agua y me ayudan a moverme en tierra. Yo uso mis largas aletas delanteras para propulsarme y las cortas traseras para dirigir y cambiar de dirección. También uso las aletas traseras para excavar.

Como adultos pasamos nuestras vidas enteras en el agua, excepto durante los meses de verano cuando las hembras de nuestra especie se dirigen a la playa a desovar. Los machos de nuestras especies casi nunca salen del agua.

Las hembras ponen huevos suaves, coriáceos que se parecen a pelotas de tenis de mesa. La cáscara previene la rotura y permite que entre y salga oxígeno del huevo. Esto es importante porque cuando nosotras ponemos los huevos, los enterramos con arena.

Yo obtengo toda mi agua a través de la comida y del agua salada que trago. Tengo glándulas especiales que extraen y almacenan el exceso de sal. Periódicamente excreto este exceso a través de los conductos lacrimales. Esto hace que parezca que estoy llorando.

Yo no tengo ningún diente. En cambio, tengo una mandíbula afilada con un pico en la punta. Esto me permite triturar animales con caparazón y sacar la carne con mi pico.

Como juvenil escapé de los cangrejos fantasma, los perros y la gente. Hasta ahora he evitado tiburones, peces grandes, barcos, contaminación y otros peligros. Se estima que menos de uno de cada 1000 de nosotros sobrevive a la madurez.

Tarjetas de Adaptación (tortuga terrestre)

Juveniles de mi especie son del tamaño de una moneda y son vulnerables a los depredadores como serpientes y perros, hasta que los caparazones se desarrollan a los cuatro años de edad.

Yo no tengo dientes. En cambio, tengo una mandíbula afilada que tiene forma de pico. Esto me permite alimentarme de una variedad amplia de plantas y animales que viven en el bosque.

Cuando llega la época fría, me entiero aproximadamente sesenta centímetros bajo la tierra y hojas para hibernar. Esto elimina mi necesidad de viajar largas distancias en busca de calor.

La mayoría de los animales debe buscar resguardo o mantener una madriguera, nido u otra forma de resguardo. Yo no, ¡llevo el mío en mi parte de atrás! Ésta es la razón por la que puedo estar en movimiento. No tengo que preocuparme por refugio, sólo por comida.

Las flores dependen de mí para dispersar las semillas de sus frutas, las cuales yo consumo.

Soy omnívoro, lo que significa que como plantas y animales. Mi dieta incluye caracoles, babosas, escarabajos, gusanos, arañas, bayas, frutas y hongos.

Los machos de mi especie tienen uñas posteriores que son más cortas, gruesas y curvas que las de las hembras. Los machos también tienen colas más gruesas y largas y una concavidad en su plastron. Ellos normalmente tienen ojos rojos y las hembras tienen ojos castaños.

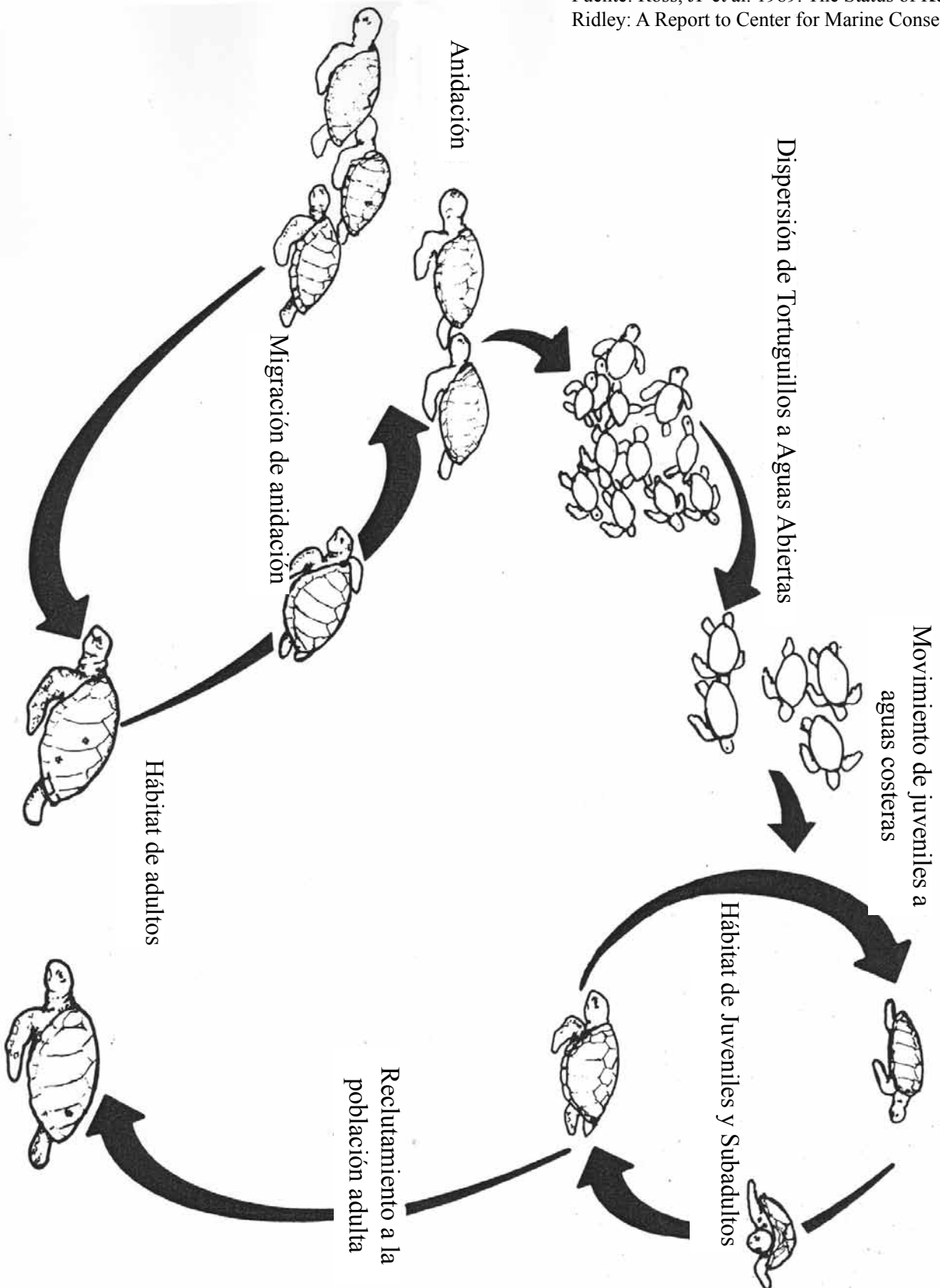
Hace mucho tiempo, las personas nativas mataron a mi especie para comerlas y usaron nuestros caparazones para hacer ruido. ¡Algunos incluso nos enterraron con los muertos!

Las hembras de mi especie excavan un nido en el suelo del bosque y ponen alrededor de tres a ocho huevos suaves, coriáceos. Hasta tres nidos pueden depositar en la temporada de anidación en el Caribe, entre los meses de Mayo a Julio.

Como adulto mido entre 14 a 17 centímetros de longitud. Mi tamaño pequeño y mi camuflaje hacen que sea difícil que los depredadores me descubran.

Clave de Respuestas del Ciclo de las Tortugas Marinas

Fuente: Ross, JP et al. 1989. The Status of Kemp's Ridley: A Report to Center for Marine Conservation.



Historia de las Tortugas Marinas del Caribe 3B



■ Tiempo de preparación:

10 minutos

■ Tiempo de la actividad:

• Calentamiento

30-45 minutos

• Actividad

45 minutos

• Enriquecimiento

(opcional)

60 minutos

■ Materiales Necesarios:

- Copias de la Información de los Antecedentes
- Diario de Colón
- Haz un diario
- Lápiz, hoja de papel

■ Área de trabajo:

Aula

■ Temas:

Historia del Caribe, Literatura, Ecología

■ Habilidades:

Investigación, Análisis, Escritura Científica, Comprensión, Oratoria en Público

■ Vocabulario:

Exquisitez
Explotación
Recurso natural
Precolombino
Playa de anidación
Calípee

▼ Resumen

Los estudiantes se familiarizarán con la historia de las tortugas marinas en la región caribeña e interpretarán documentos originales.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Describir los números históricos de las tortugas marinas en el Caribe.
- Comparar los conteos históricos.
- Interpretar los diarios históricos.
- Escribir creativamente sobre la historia de la región caribeña.

▼ ¿Por qué es Importante?

Las tortugas eran y continúan siendo un recurso importante para los seres humanos que viven en el Caribe, pero ¿Se parece la región ahora a lo que era antes? ¿Había más o menos tortugas? Sólo conociendo sobre el pasado nosotros podemos aprender a interpretar el presente. La información histórica amplía nuestra comprensión del estado, valor y potencial de los recursos renovables.

▼ Antecedentes

La historia muestra que los ecosistemas marinos del Mar Caribe fueron sumamente degradados a principios de los 1900s. Las poblaciones de tortuga verde, la tortuga carey, el manatí y la foca monje caribeña (ahora extinta) fueron dramáticamente reducidas aproximadamente por los años 1800.

Las estimaciones de las poblaciones humanas **precolombinas** en el Caribe varían, pero se estima que las poblaciones de Jamaica y Cuba pudieron haber sido de cientos de miles de personas. Estas personas nativas fueron reducidas por la conquista, la esclavitud y enfermedades a sólo unos pocos miles en los años 1600 y el asentamiento europeo fue más lento. De manera inte-

resante, podemos deducir que la población real del área era baja durante el período durante el cual se cazó y sacrificó la mayor parte de las tortugas marinas.

Las tortugas marinas fueron una vez abundantes en las aguas del Caribe. En 1503, en su cuarto y último viaje al Mar Caribe, Cristóbal Colón reportó que su nave vino "...en medio de dos islas muy pequeñas y bajas, llenas de tortugas, como era todo el mar alrededor, había tantas que parecían pequeñas rocas, por esta razón estas islas se llamaron Tortugas." Estas islas, fueron renombradas después como las Islas Caimán, las cuales fueron una vez el sitio de una de las colonias anidadoras (playas de anidación) más grandes de tortuga verde en el mundo.

Los nativos Taínos y Caribes que vivían en las islas caribeñas a la llegada de los exploradores europeos usaban las tortugas marinas como alimento. Aparentemente sólo cazaban lo necesario para comer, hacer artículos domésticos y realizar algún comercio entre sus pequeñas poblaciones. Concheros o pilas de basura de hace más de 1000 años en el Caribe, contienen huesos de tortugas.

Mucha de la actividad inicial de los europeos en el Caribe dependía de alguna manera de las tortugas. La carne y los huevos proporcionaron un suministro aparentemente interminable de proteína y las tortugas podían guardarse vivas en los barcos para los largos viajes. Se usó el aceite de las tortugas para cocinar, como combustible de lámparas y como lubricante. Se enviaron tortugas a Europa, principalmente a Inglaterra donde la carne fue considerada una exquisitez y el "calípee" gelatinoso o la grasa que se encuentra bajo el caparazón, se utilizó para hacer sopa. Se estima que en 1878, se enviaban 15.000 tortugas anualmente a Inglaterra desde el Caribe. En 1940 las poblaciones se habían reducido mucho, lo que fueron alguna vez enormes colonias anidadoras, quedaron completamente destruidas, como las de las Islas Caimán.

Las tortugas marinas parecen haber sido sumamente comunes y ampliamente

distribuidas a lo largo de la región caribeña antes de que el comercio europeo empezara en los años 1500. ¡Basados en la evidencia de la cobertura de praderas de pastos marinos, algunos estimados publicados de las cantidades de tortugas que vivieron en el Caribe en tiempos **precolombinos**, promediaban unas 660.000.000!

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala usted en voz alta en clase.

▼ Actividad

1. Utilice la sección “Como hacer un Diario” para que cada estudiante haga un diario explorador con un pedazo de papel. Solicite a cada estudiante que escriba su nombre en el frente, coloque un título y lo decore si lo desean. Los estudiantes usarán estos diarios para anotar sus actividades.
2. Lea “El diario de Colón” y conteste las preguntas. Haga que los estudiantes etiqueten apropiadamente las páginas:
 - ¿En la primera sección del viaje, qué dice el diario que estaban haciendo las tortugas?
 - ¿Qué época del año es?
 - En el primer viaje, Colón menciona sirenas. ¿Qué pensó él que eran? ¿Qué supone usted que eran realmente?
 - ¿En el segundo viaje, qué describe Colón que están haciendo las tortugas? ¿Cómo capturaban los pescadores nativos las tortugas marinas?
 - ¿En el segundo viaje, el 11 de junio, qué tipo de tortuga piensa usted que Colón está describiendo y dónde se encuentran ellas?
 - ¿Qué criatura piensa usted que los exploradores vieron y mitificaron en la última parte del viaje? ¿Qué pensó Colón que significaba el avistamiento?
3. Cada estudiante debe escoger una planta o animal para “descubrir” por la clase. Haga que cada estudiante, mientras mira su planta o animal, la describa como si ellos lo estuviesen documentando para su país por primera vez. Hágalos describir lo que oyen, ven, huelen y perciben. Hágalos describir completamente la planta o animal e incluyan donde fue descubierto y lo que estaba haciendo.

El “descubrimiento” debe registrarse en una sección separada etiquetada en el diario. Haga que los estudiantes actúen como exploradores cuando ellos escriben y que incluyan dibujos si así lo desean. ¡Ellos también deben ponerle un nombre a su planta o animal! (Muchos exploradores nombraron plantas y animales nuevos con sus nombres, el patrocinante de la expedición, o el lugar donde la especie fue encontrada por primera vez!)

4. Los estudiantes deben leer sus diarios en voz alta a la clase.

▼ Enriquecimiento

1. Haga que los estudiantes escriban un ensayo corto que cuente una historia completa de las tortugas marinas en el Caribe. Solicíteles que incluyan hechos, descripciones y citas de la actividad.
2. Solicite a cada estudiante que escriba una descripción o dibuje un cuadro de cómo sería su país si hubiese millones de tortugas marinas en el agua. ¿Qué sería diferente? ¿Causaría algún problema? ¿Se quedarían los números de las poblaciones de tortugas por mucho tiempo de esa manera?



Diario de Colón

1er viaje 1492-1493 Jueves 10 de Enero de 1493

A medianoche levanté velas con el viento SE y navegué al E-NE. Alcancé un punto precisamente al este de Monte Cristi (en Cuba) a unas 45 millas. Bajo el resguardo de este punto lancé anclas a las 3 de la tarde. No me atreví a partir por la noche de allí debido a la presencia de muchos arrecifes. El agua es muy profunda y garantiza un anclaje seguro contra todos los vientos.

En este país hay muchas (tortugas marinas); los marineros capturaron algunas que habían venido a tierra a poner sus huevos en Monte Cristi. Ellas son grandes, como grandes escudos de madera. Ayer, cuando iba al Río de Oro, ví tres sirenas que salieron del mar. Ellas no son tan bonitas como las pintan, debido a que en algún modo su cara se parece a la de un hombre.

2do viaje 1493-1496

...En otras isletas, ellos vieron un gran número de tortugas y de huevos que son como los huevos de gallina, aunque sus cáscaras no son muy duras. Las tortugas pusieron estos huevos en agujeros que ellas hacen en la arena. Éstos son cubiertos por ellas y los dejan hasta que el calor del sol hace que las tortugas jóvenes salgan del cascarón, las cuales crecen con el tiempo hasta el tamaño de una hebilla y algunos hasta el tamaño de un escudo grande. En uno de los canales ellos vieron una canoa, con indios pescadores que permanecieron en silencio y... ellos les hicieron señas para que esperaran tranquilos hasta que ellos hubieran terminado su pesca. Su método era: atar un cordón delgado a las colas de algunos peces que nosotros llamamos "rémora" y los envían en busca de otro pez. Estas rémoras tienen un parche áspero en sus cabezas que se extienden bajo la espina y se pega a cualquier otro pez que se acerque. Nuestros hombres vieron cómo éstos pescadores sacaron una tortuga a cuyo cuello se había pegado a este pez.

Durante el próximo día, que era 11 junio, para poder traer el barco de un canal a otro más profundo, el Almirante hizo que lo remolcaran con sogas sobre un banco de arena donde no había agua y que tenía el ancho de dos barcos. Estando más cerca a Cuba en su camino, ellos vieron tortugas de tres a cuatro pies (de noventa a ciento veinte centímetros) en números tan inmensos que cubrían el mar.

Cuando continuaron su viaje, el Almirante y sus hombres vieron un pez en el mar tan grande como una ballena. Tenía un caparazón grande en su parte de atrás, como el de una tortuga y dejaba afuera su cabeza la cual era el tamaño de un barril fuera del agua. Tenía una cola como la de un pez parecido al atún, muy larga con aletas grandes a cada lado. Por la presencia de este pez y por otras señales, el Almirante supo que el tiempo estaba a punto de cambiar y empezó a buscar un puerto en el cual refugiarse.

Tomado de:

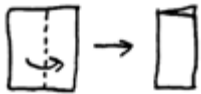
Columbus, Christopher. *Christopher Columbus: The Four Voyagers*. Translated by J.M. Cohen (1969). The Penguin Classics, Nueva York.

Columbus, Christopher. *The Log of Christopher Columbus*. Translated by Robert Fuson (1987). McGraw-Hill. Nueva York.

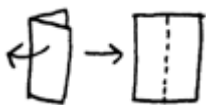
Haga un Diario

Siga las instrucciones de abajo para hacer un diario pequeño para anotar sus actividades.

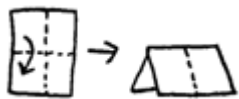
1. Doble el papel por la mitad a lo largo, como un perro caliente.



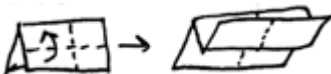
2. Abra el papel.



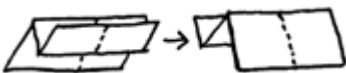
3. Doble el papel por la mitad por la parte más corta.



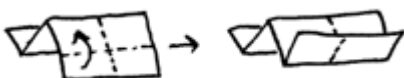
4. En un lado, doble el borde del papel hacia atrás para que se encuentre con los pliegues.



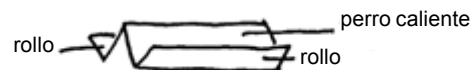
5. Voltee el papel.



6. Doble el borde del papel hacia atrás para que se encuentre con los pliegues.



7. Coloque el papel en la mesa para que usted vea una W cuando lo ve de frente. También puede imaginarse que es como un perro caliente en un rollo.



8. Corte el perro caliente por la mitad a lo largo del dobléz o pliegue del centro. Usted estará cortando a través de dos capas de papel y se detendrá por el doble en cruz.



9. Sostenga las dos mitades del perro caliente desde arriba.



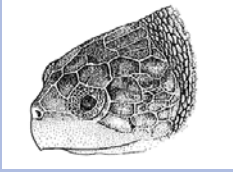
10. Gire sus muñecas hacia los lados.

11. Obtendrá un libro abierto con cuatro secciones.



12. Una tres de las secciones juntas. Doble la última sección encima de las otras tres para obtener un libro.

Clave de las Tortugas 3C



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

45 minutos

• **Enriquecimiento (opcional)** 60 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

• Copias de la Información de los Antecedentes

• Identificación de las Tortugas

• Clave de las Tortugas

• Características de las Tortugas

• Tarjetas de las Tortugas

• Fotos claves

• Lápiz

■ **Área de trabajo:**

Aula

■ **Temas:**

Ecología, Anatomía

■ **Habilidades:**

Observación, Habilidades de Campo, Oratoria en Público

■ **Vocabulario:**

Caparazón

Clave dicotómica

Organismo

Plastrón

Placas

Taxonomía

▼ Resumen

Los estudiantes usarán dibujos anatómicos y **claves dicotómicas** para identificar las especies de tortugas marinas del Caribe.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Definir el término **taxonomía**
- Identificar tres tipos de escamas que se usan para clasificar las especies de tortugas marinas.
- Ubicar todas las **escamas** y partes del caparazón.
- Usar una **clave dicotómica** para identificar 6 especies de tortugas marinas.

▼ ¿Por qué es Importante?

La ciencia de la **taxonomía** es la clasificación de **organismos** en categorías establecidas. Las claves son usadas ampliamente por taxónomos para identificar especies y clasificar nuevas especies.

Aunque las tortugas marinas pueden parecer similares, cada una tiene una dieta diferente y tiene un propósito diferente en el ecosistema. La capacidad de identificar cada especie de tortuga es fundamental para saber sobre ellas y entender sus diversas adaptaciones.

▼ Antecedentes

La palabra "**taxonomía**" viene del griego y significa arreglo y ley. Siguiendo ciertas reglas de **taxonomía**, los biólogos han colocado **organismos** conocidos en grupos relacionados. Los biólogos observan la anatomía, ecología y distribución de un **organismo** cuidadosamente antes de ponerlo en una categoría específica o grupo.

Todos los organismos son separados primero en grupos grandes conocidos

como Reinos. Hay cinco Reinos ampliamente reconocidos: Monera, Protista, Hongos, Plantae y Animalia. Cada Reino se divide en agrupaciones más y más pequeñas, siendo especie (o subespecie) la agrupación taxonómica más pequeña.

Una clave es una herramienta esencial en la ciencia **taxonómica**. Los biólogos, estudiantes y otros usan estas claves como ayuda para identificar **organismos** desconocidos. Una clave es una lista ordenada de características que describen a los **organismos**. Las claves se especializan a menudo en un tipo particular de **organismo** como plantas con flores, peces de agua dulce o tortugas marinas. Las claves normalmente contienen cuadros y dibujos, así como descripciones, para guiar al lector al nombre correcto del **organismo** desconocido.

La mayoría de las claves son "dicotómicas" lo que significa que están divididas o separadas en dos partes. En cada nivel de una clave dicotómica, el lector debe escoger entre dos descripciones. El lector observa el organismo desconocido cuidadosamente y entonces escoge la descripción en la clave que se asemeje más al organismo. Una decisión conlleva a otra y hasta que finalmente el lector obtiene el nombre del **organismo**.

Antes de usar la Clave de las Tortugas, usted debe estar familiarizado con los términos que describen la anatomía de las tortugas marinas. La ilustración en la "Identificación de las Tortugas Marinas" muestra y define las características importantes que usted debe conocer para identificar tortugas marinas.

Cuando usted entienda las palabras **plastrón**, **caparazón** y placas, estará listo para empezar a leer la Clave de las Tortugas.

Estudie una de las Tarjetas de las Tortugas Marinas incluidas en esta sección. Lea las dos secciones denominadas "1" al principio de la Clave de las Tortugas. Si su foto de tortuga concuerda con 1A, usted puede escribir Laúd en su tarjeta.

Si su foto de tortuga concuerda con 1B, usted va a "2" o el segundo nivel de la clave. Luego lea las secciones 2A y 2B y entonces decida qué descripción concuerda mejor con la foto. Su opción en el nivel 2 le enviará al nivel 3 ó 4. Siga leyendo la clave hasta que llegue al nombre de una tortuga.

Cuando trabaje a través de la clave, usted puede tomar apuntes escribiendo sus opciones en cada nivel en la parte de atrás de la tarjeta de la tortuga. Esto le ayudará después, si necesita encontrar el lugar donde puede haber tomado una decisión errada que lo haya llevado al nombre incorrecto para su tortuga.

▼ Procedimiento

Calentamiento

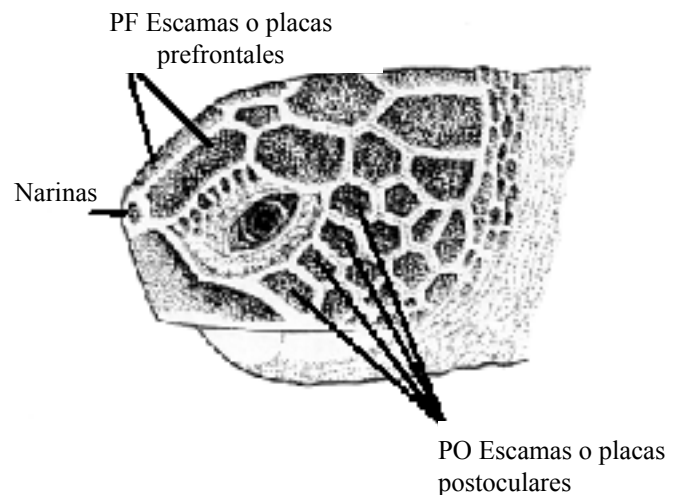
1. Divida a los estudiantes en equipos de dos para esta actividad. Entregue fotocopias de la información de los Antecedentes, la Clave de las Tortugas Marinas, las Tarjetas de Fotos y la página de Identificación. Haga que los estudiantes lean la información de los Antecedentes y estudien el diagrama de la anatomía externa de la tortuga marina. Ellos deben ver también con antelación la Clave de las Tortugas Marinas buscando el significado de las palabras nuevas. El maestro debe estar familiarizado con el diagrama de la tortuga marina en la hoja de Identificación de las Tortugas Marinas y dar una demostración paso por paso de cómo leer la clave (Respuesta: Este diagrama es de una tortuga caguama).

▼ Actividad

1. Solicite a cada equipo de estudiantes que corten las Tarjetas de Fotos de Tortugas por las líneas punteadas. Ellos deberán trabajar en parejas para identificar las especies de tortugas marinas mostradas en cada tarjeta. Los estudiantes deben escribir el nombre de la tortuga marina en el frente de cada tarjeta. En la parte de atrás de cada tarjeta, ellos deben escribir sus decisiones a cada nivel de la clave.
2. Cuando los equipos completen su identificación, entregueles la hoja de las Características de las Tortugas Marinas. Ellos deberían usar esta hoja y la Clave de las Tortugas para decidir si ellos identificaron correctamente sus tarjetas de tortugas. El maestro debe revisar las respuestas correctas y debe discutir el uso de la clave. ¿Es fácil de usar la clave? ¿Qué causó la mayor dificultad en el uso de la clave?
3. Agrupe a los estudiantes en seis grupos para hacer un resumen de la anatomía externa de cada una de las seis especies de tortugas marinas encontradas en el Mar Caribe. Cada grupo debe describir a la clase lo que hace que su especie de tortuga sea única. ¿Si su tortuga fuese encontrada en la playa, qué características observarían ellos para identificarla rápida y correctamente?

▼ Enriquecimiento

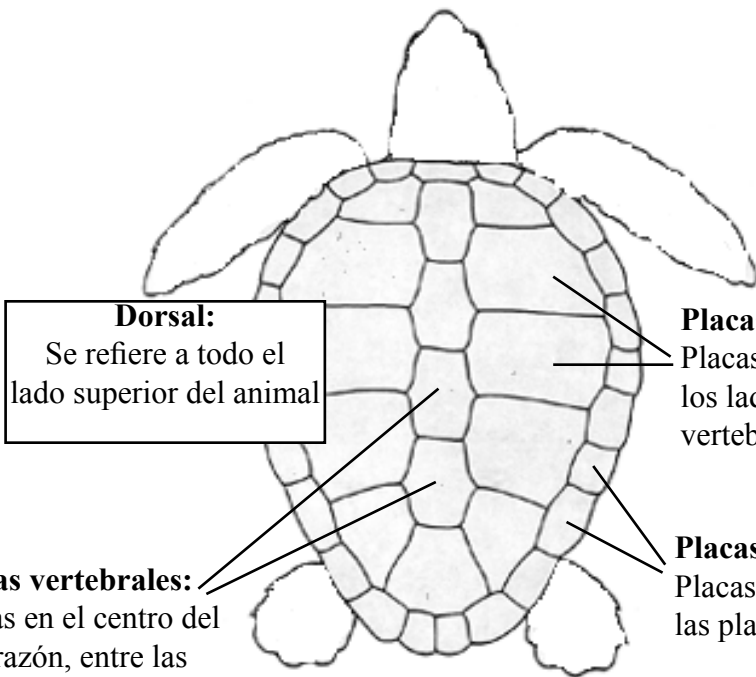
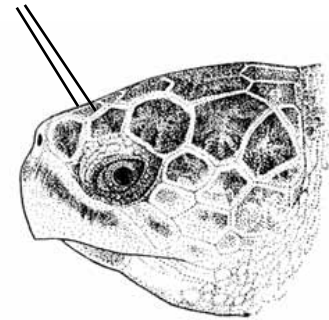
1. Haga que los estudiantes escriban sus propias **claves dicotómicas**. Ellos podrían escribir una **clave dicotómica** de sus compañeros de clase, frutas o un grupo de animales. Deberían escoger algo simple y practicar cómo se escribe una **clave dicotómica** detallada y exacta. Haga que los estudiantes intercambien claves y decidan cuales fueron más fáciles de usar.
2. Recorte las fotocopias de las Tarjetas de las Tortugas y pegue una en la camisa de cada estudiante. Haga que los estudiantes se acerquen e intenten identificar la tortuga de los otros tan rápidamente como posible. ¿Cuál especie es la más fácil de identificar de forma consistente y por qué?



Identificación de las Tortugas Marinas

Escamas Prefrontales:

Las escamas que se localizan entre los ojos



Dorsal:

Se refiere a todo el lado superior del animal

Placas laterales:

Placas localizadas a los lados de las placas vertebrales

Placas marginales:

Placas más externas, encierran las placas laterales y vertebrales

Placas vertebrales:

Placas en el centro del caparazón, entre las placas laterales

Caparazón:

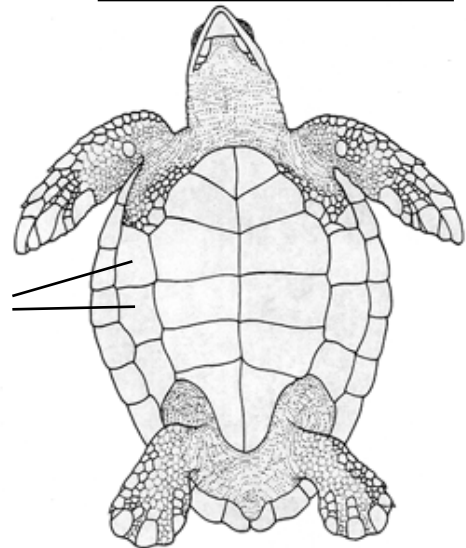
Parte superior o dorsal del caparazón de la tortuga

Ventral:

Se refiere a toda la parte inferior de un animal

Placas Inframarginales:

Placas localizadas entre las placas marginales del caparazón y el plastrón, ellas conectan el plastrón al caparazón



Plastrón:

Parte ventral o inferior del caparazón de la tortuga

Clave de las Tortugas

Usted puede usar esta clave para identificar las seis Tarjetas de Fotos de Tortugas Marinas. Usted también puede usar esta clave para identificar tortugas muertas que encuentre en la playa.

¡Recuerde no perturbar a una tortuga anidando!

- 1A.** Caparazón con cinco quillas elevadas que se extienden a todo lo largo del “caparazon” coriáceo, sin placas**Laúd**
- 1B.** Presenta placas en el caparazón.....Ir a 2
- 2A.** Cinco placas vertebrales y cuatro placas laterales.....Ir a 3
- 2B.** Cinco placas vertebrales y cinco placas laterales.....Ir a 4
- 3A.** Un par de escamas prefrontales.....**Verde**
- 3B.** Dos pares de escamas prefrontales.....**Carey**
- 4A.** Tres placas inframarginales; cabeza muy ancha.....**Caguama**
- 4B.** Cuatro placas inframarginales; caparazón casi tan ancho como largo.....Ir a 5
- 5A.** Cinco pares de placas laterales.....**Lora**
- 5B.** Seis o más pares de placas laterales.....**Golfina**

Características de una Tortuga Marina

Después de que usted ha identificado las tortugas marinas, escriba sus nombres en los espacios en blanco.

Especie A _____

- dos pares de escamas prefrontales
- las placas del caparazón se solapan unas con otras
- cuatro pares de placas laterales
- dos uñas en cada aleta delantera
- hábitat tropical - distribución mundial
- “sobremordida” característica en la mandíbula

Especie B _____

- caparazón con cinco quillas longitudinales
- no presenta escamas en la cabeza o el caparazón
- caparazón “suave” negro con manchas claras
- reptil más grande del mundo - pesa 500 kg o más
- se alimenta principalmente de medusas, incluyendo a la fragata portuguesa
- hábitat - tropical, templado y subártico

Especie C _____

- más de un par de escamas prefrontales entre los ojos
- caparazón a menudo con balanos o percebes incrustados
- tres placas inframarginales
- cinco pares de placas laterales
- cabeza muy grande, mandíbulas fuertes y trituradoras
- hábitat - tropical a templado

Especie D _____

- un par de escamas prefrontales
- una uña en cada aleta delantera
- puede pesar 300kg o más
- cuatro pares de placas laterales
- única tortuga marina con diminutas proyecciones aserradas semejantes a dientes, en el borde de la mandíbula
- hábitat - tropical, distribución mundial

Especie E _____

- caparazón grisáceo, casi tan ancho como largo
- cinco pares de placas laterales
- cuatro placas inframarginales que tienen poros pequeños en su base
- más de un par de escamas prefrontales
- pequeña para una tortuga marina, hasta 50kg
- anida en grupos grandes, a menudo durante el día
- hábitat - tropical, templado

Especie F _____

- seis o más pares de placas laterales
- cuatro pares de placas inframarginales que tienen poros pequeños en su base
- omnívora, come camarones, medusas, cangrejos, caracoles, peces, algas y pastos marinos
- anida en grupos grandes, a menudo durante el día
- hábitat - tropical

Características de las Tortugas Marinas (Respuestas)

Especie A: Tortuga Carey

Especie B: Tortuga Laúd

Especie C: Tortuga Caguama

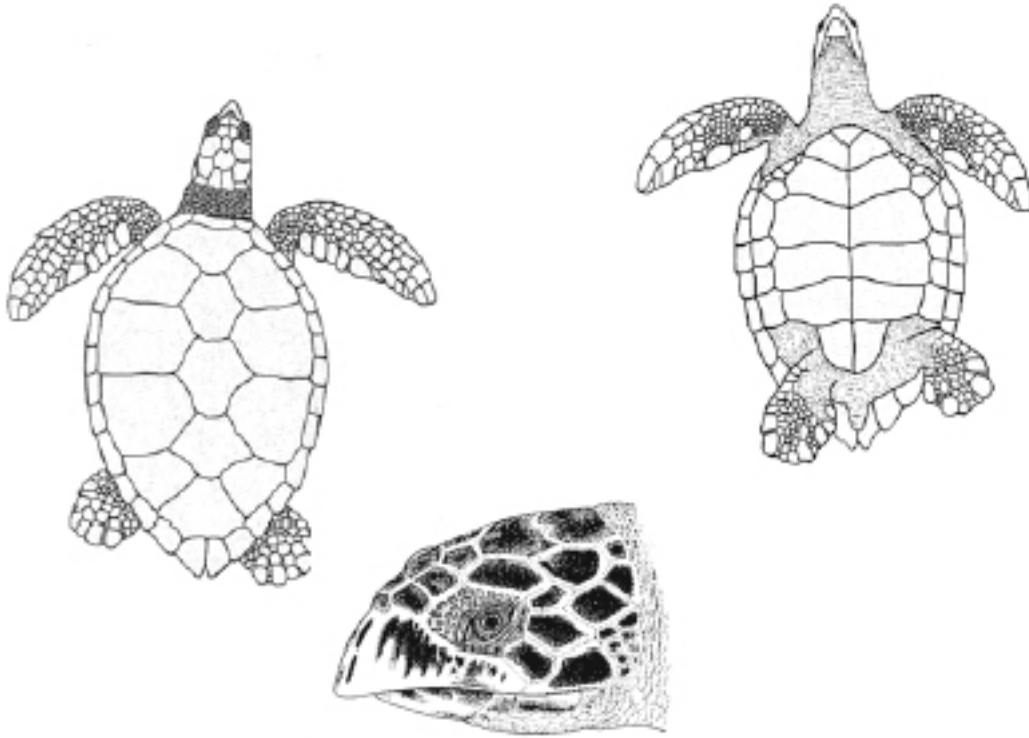
Especie D: Tortuga Verde

Especie E: Tortuga Lora

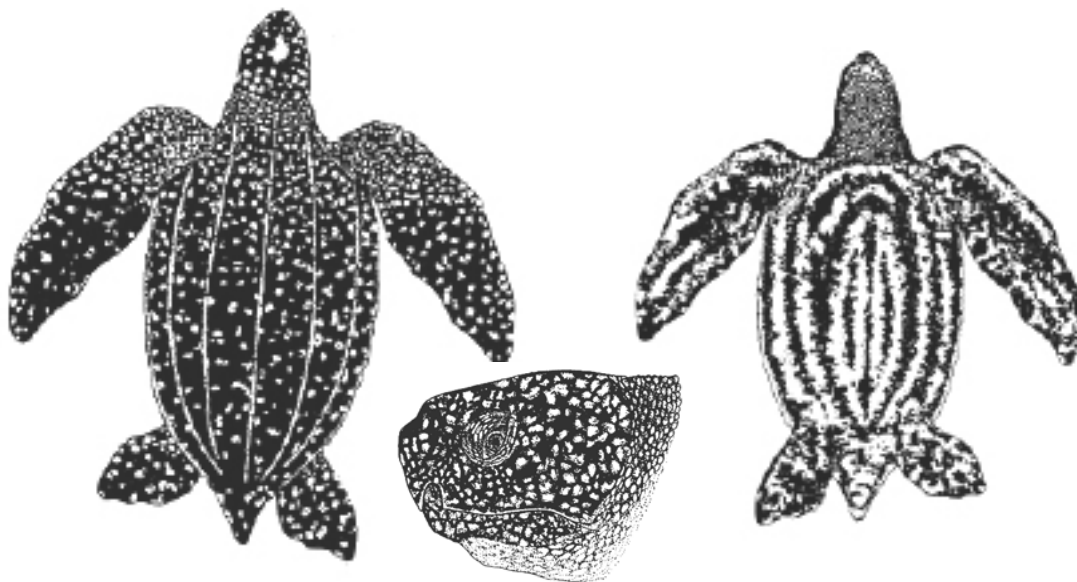
Especie F: Tortuga Golfina

Tarjetas de las Tortugas Marinas

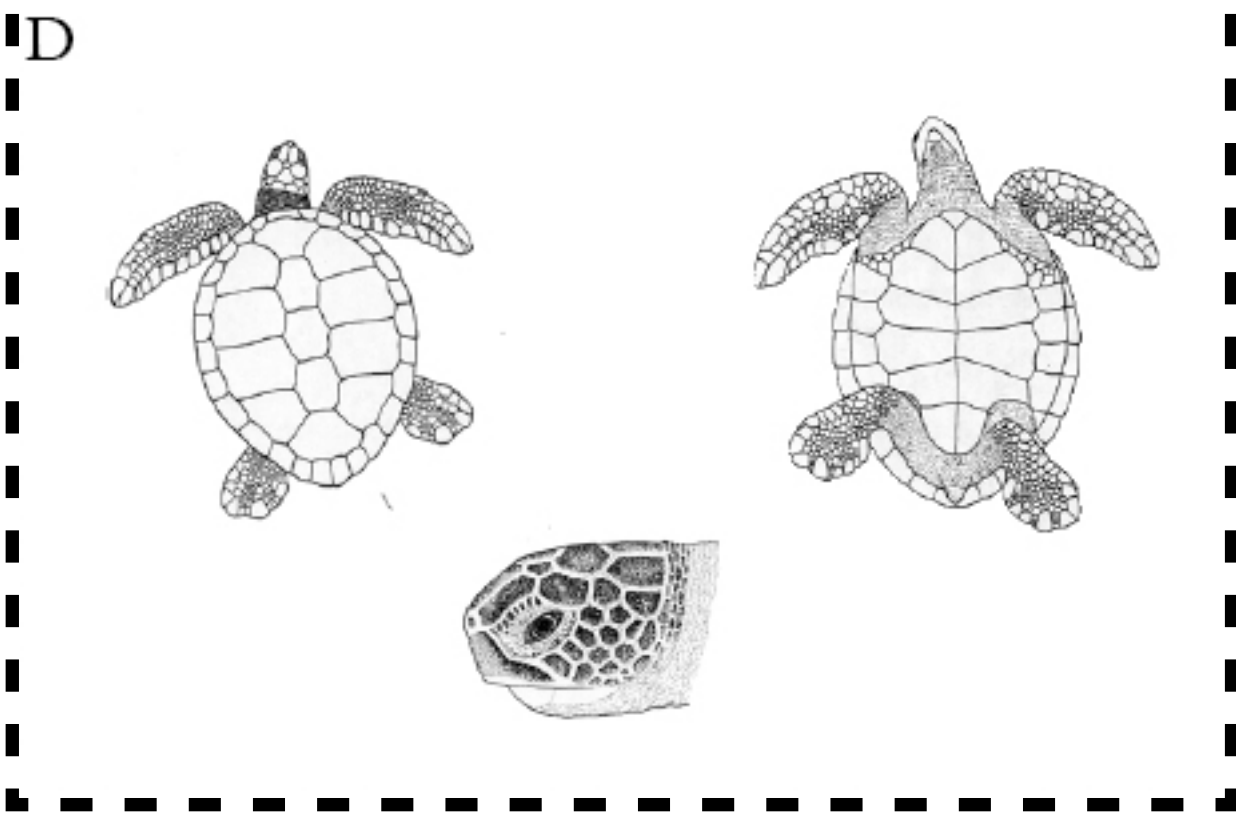
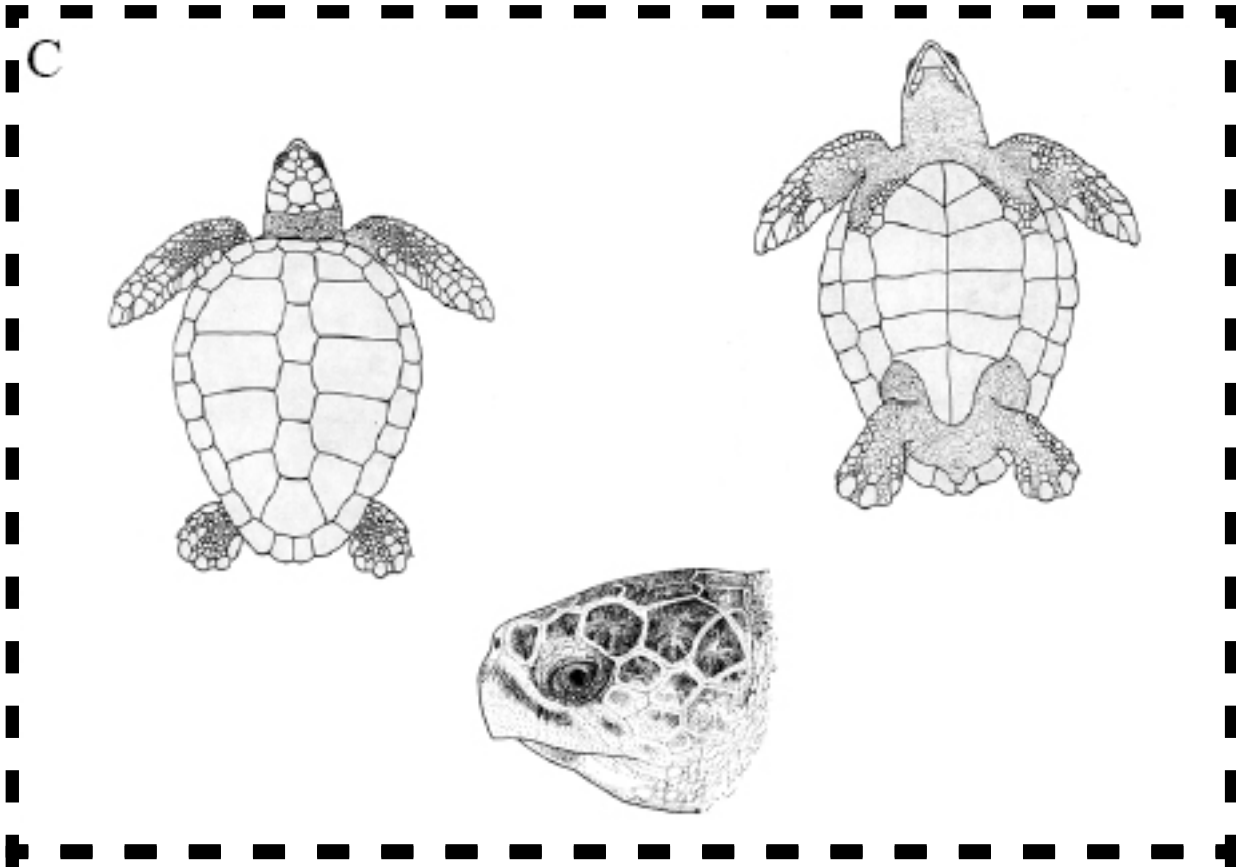
A



B

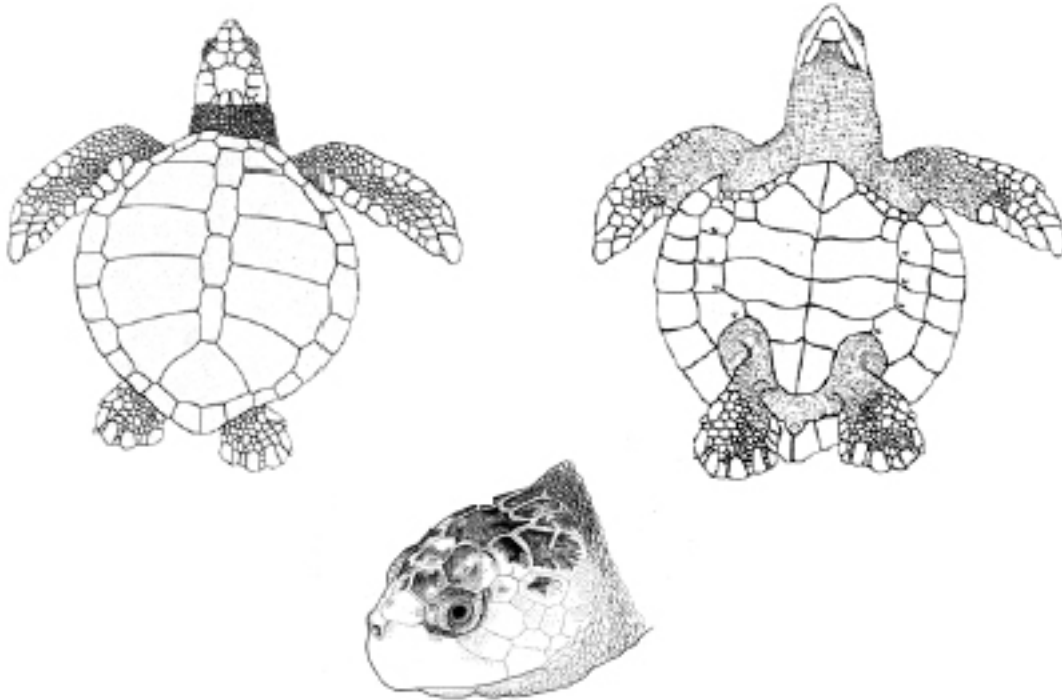


Tarjetas de las Tortugas Marinas

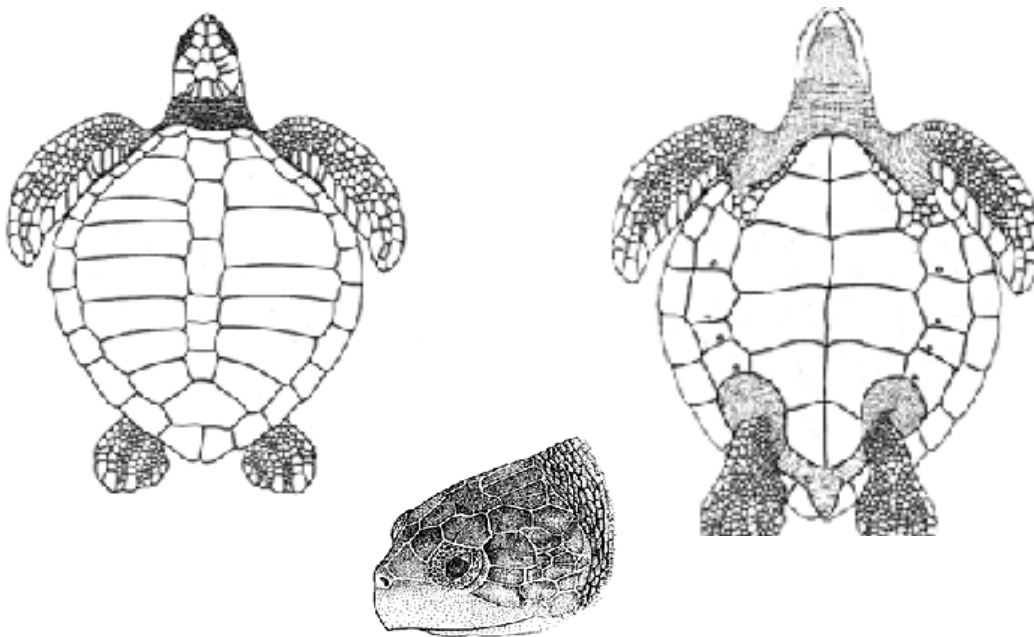


Tarjetas de las Tortugas Marinas

E



F



Comercio de Tortugas Marinas 3D



▪Tiempo de preparación:

20 minutos

▪Tiempo de la Actividad:

• Calentamiento

30 minutos

• Actividad

40 minutos

• Enriquecimiento

45 minutos

▪Materiales Necesarios:

- Copias de las Hojas de Datos de Comercio
- Hoja de Trabajo del Comercio de Tortugas Marinas
- Clave de Interpretación
- Calculadora, lápiz

▪Area de trabajo:

Aula

▪Temas:

Cultura, Ecología, Estudios Sociales, Matemáticas

▪Habilidades:

Análisis, Discusión, Análisis Estadístico, Escritura Científica, Preparación de Informes, Toma de Decisiones

▪Vocabulario:

Ecosistema
Explotación
Extinción
Importación/exportación
Incidental
Sobre-explotación
Sustentable

▼ Resumen

Los estudiantes descubrirán el impacto del comercio sobre especies en peligro, aprenderán sobre las leyes que controlan el comercio internacional y estudiarán datos del Caribe para que puedan tener una opinión sobre el comercio de tortugas marinas.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Aprender sobre el impacto del comercio de tortugas marinas.
- Investigar qué comercio continúa en el Caribe.
- Formarse una opinión sobre el comercio de productos de tortugas marinas.

▼ ¿Por qué es Importante?

Los recursos de la vida silvestre del mundo son importantes para todas las personas, nos proporcionan alimentos, medicinas, vestimenta y otros productos. Muchos de los productos que nosotros usamos en el mundo desarrollado realmente se derivan de animales y plantas silvestres - ya sea si es un pescado servido en un restaurante, los medicamentos derivados de plantas medicinales o muebles hechos de madera extraída de la selva lluviosa.

No hay duda alguna de que la **sobre-explotación** de la vida silvestre está estrechamente relacionada y juega un papel importante en la disminución de las especies al igual que en la **extinción**. La **sobre-explotación**, el uso no sostenible y el comercio ilegal de algunas especies no sólo está amenazando la continuidad de la supervivencia, sino también la existencia de los **ecosistemas**, comunidades y economías locales que dependen de estas especies para alimentarse, obtener medicinas y servicios ecológicos.

▼ Antecedentes

El comercio de la vida silvestre global es grande, con ganancias anuales estimadas en billones de dólares e involucrando centenares de millones de plantas y animales.

Las leyes que regulan el uso de las plantas y los animales silvestres son normalmente específicas en cada país y sólo se refuerzan en estos países. Sin embargo, algunas leyes se aplican internacionalmente y nosotros las llamamos "tratados", "convenios" o "convenciones".

La Convención del Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, por sus siglas en inglés) entró en vigor en 1975 y más de 150 países la han firmado y se han comprometido a atenerse a sus reglas. El tratado fue establecido para proteger especies en peligro por la **sobre-explotación** a través de un sistema de permisos de **importación** y **exportación**.

CITES protege más de 30.000 especies de plantas y animales, incluyendo todas las especies de tortugas marinas. Los países miembros actúan juntos para controlar el comercio internacional de tortugas marinas y otras plantas y animales considerados en peligro. Estas especies se han organizado en tres "apéndices", el Apéndice 1 es la lista de especies que están en peligro crítico. Por esta razón, se prohíbe que especies listadas en el Apéndice 1 entren en el comercio internacional.

En el caso de las tortugas marinas, no es usual que el animal entero sea comercializado. Por ejemplo, las escamas (las placas coloreadas a menudo denominadas "carey") que cubren el caparazón de una tortuga carey, se valoran ampliamente por su belleza y son transformadas en joyas y adornos.

Las importaciones japonesas de estas placas entre 1970 y 1989 ascendieron a 713.850 kg, representando más de 670.000 tortugas, siendo más de la mitad (368.318 kg) originarias del Caribe y América Latina. Los datos muestran que

sólo en 1988, Japón importó el carey de casi 12.000 tortugas carey adultas, todas sacrificadas y exportadas desde el Mar Caribe.

En total, durante el período de 1970 a Junio de 1989, más de un cuarto de millón de tortugas carey caribeñas fueron sacrificadas para el comercio de su caparazón con Japón. Otros países también participaron en este comercio, de forma que estos datos representan sólo una parte del volumen del comercio. (Nota: Japón acabó el comercio de carey retirando formalmente, en 1994, la “reserva” bajo la cual CITES le permitió continuar comercializando la tortuga carey, incluida en el Apéndice 1).

CITES permite el comercio cuando se obtienen legalmente los permisos apropiados y sólo cuando se puede mostrar que el comercio no pondrá en peligro al animal. Al final de esta actividad, usted encontrará datos del comercio legal de tortugas marinas y productos de tortugas marinas en el Caribe. El comercio ilegal de estas especies todavía es común en algunos lugares, pero por supuesto, no existen registros oficiales.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Reparta copias de los datos del Reporte de Comercio de Tortugas Marinas en el Caribe y de la Clave de Interpretación. Éstos son los comercios reportados que obtuvieron permisos de importación. Haga que los estudiantes examinen las listas del comercio legal de tortugas marinas y contesten las siguientes preguntas:
 - ¿Cuál es la especie más comercializada normalmente?
 - ¿Cuáles países son los importadores usualmente?
 - ¿Los exportadores?

▼ Actividad

1. Reparta copias de la Hoja de Trabajo del Comercio Internacional. Solicite a los estudiantes que trabajen en grupos para completar la hoja de trabajo.
2. Solicite a los grupos que preparen un informe corto para compartir con la clase sobre sus preguntas.

▼ Enriquecimiento

1. Solicite a cada estudiante que complete todos los grupos de preguntas en la hoja de trabajo.
2. Discuta con la clase cómo ocurre el comercio de carey. ¿Quiénes están involucrados? (Clave: Considere al pescador, el comprador/“intermediario”, el exportador, los funcionarios gubernamentales que conceden la importación y permisos de la exportación, el importador,

el artesano en Japón, el consumidor final de la joyería, etc.) ¿Quién obtiene la mayor ganancia de dinero? ¿La menor?

3. Divida la clase en grupos pequeños. Solicite que discutan qué información necesitaría un gerente de pesquerías para determinar si la matanza continuada de tortugas carey fue sustentable con el tiempo. ¿Qué pasa con las poblaciones de carey locales si la cosecha comercial es sustentable? ¿Qué pasa si no es sustentable?



Hoja de Trabajo del Comercio de las Tortugas Marinas

Instrucciones:

Use los Datos de Comercio para contestar las siguientes preguntas. Use la Clave de Interpretación para entender los datos y espere a que su maestro asigne preguntas a su grupo.

1. En 1973 Japón empezó acumulando placas de carey (o “bekko”), previendo que sería ilegal comerciarlo una vez que el tratado de CITES entrara en vigencia. Encuentre evidencia de las acumulaciones.

2. 1 tonelada = 907 kg. Después de 1979, Japón restringió sus importaciones a 30 toneladas por año. ¿Cuántos kg es esto?

3. Si el Caribe proporcionó el 50% del carey a Japón en 1979, ¿Cuántos kg de carey exportó el Caribe a Japón en 1979? ¿Cuántas tortugas representó esto?

4. ¿Qué explicaciones puede dar usted para la disminución de la cantidad de carey exportada de Panamá a Japón entre 1970 y 1979?

5. Usando 1.3 kilogramo de carey por tortuga, ¿Cuántos carey se sacrificaron en Cuba para comercializar con Japón en 1976?

6. ¿Cual porcentaje del carey a nivel mundial proporcionó el Caribe a Japón en 1974? Usando el número de kg y el porcentaje, averigüe cuántos kg importó Japón ese año de todo el mundo.

7. Calcule el total de kg de carey importado de Nicaragua durante los 10 años muestreados. ¿Cuántas tortugas representa eso?

8. ¿Qué países exportaron la cantidad más grande de carey entre 1970-1979?

9. ¿Puede usted nombrar un país caribeño que no comercializó carey con Japón en este período de tiempo?



Clave de Interpretación de los Datos del Comercio

Especies

Eretmochelys imbricata = Carey

Cantidades

Todas las cantidades se presentan en kilogramos (kg).

Definiciones

Carey es el caparazón procesado o sin procesar. En inglés, el caparazón o las placas sin procesar se denominan “bekko”.

Tasa de conversión de Tortugas

Se estima que una sola tortuga carey del Caribe proporciona aproximadamente 1.3 kg de carey o “bekko”.

Datos del Comercio

Importaciones Japonesas de Carey o “Bekko” del Caribe entre 1970-1979

País	Año										Total
	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	
Panamá	10.744	11.981	8.389	8.990	9.350	9.313	5.885	4.450	6.505	4.810	
Cuba	5.435	5.946	5.100	8.100	6.245	6.100	6.975	3.984	6.600	3.725	
Islas Caimán	0	0	78	936	963	1.083	3.096	3.863	6.321	6.110	
Haití	1.415	1.415	1.303	2.390	678	831	1.094	1.173	959	1.689	
Nicaragua	798	1.060	1.316	994	2.646	1.632	1.446	1.573	1.014	949	
Jamaica	600	943	1.852	2.521	222	286	343	683	128	559	
Honduras	0	0	0	316	0	38	0	71	9	9	
Bahamas	127	109	1.474	580	218	449	532	922	1.018	1.886	
Belice	97	82	0	28	276	0	12	40	0	314	
República Dominicana	0	0	62	4	11	31	113	507	0	219	
Puerto Rico	974	700	498	341	45	165	262	264	0	18	
Sta. Lucía	0	0	0	345	288	332	0	489	349	152	
Costa Rica	360	189	387	265	175	515	170	260	47	89	
San Vicente	0	0	0	243	250	191	130	230	144	0	
Barbados	398	338	337	344	310	31	13	0	23	0	
Indias Francesas Occidentales	266	0	0	0	0	122	152	198	276	123	
Trinidad y Tobago	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Dominica	0	0	0	6	0	0	126	0	0	114	
Antigua y Barbuda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Granada	0	0	0	499	0	132	0	59	0	0	
Turks y Caicos	149	85	0	0	0	0	0	0	0	0	
Venezuela	0	0	0	171	0	0	0	0	0	0	
Colombia	0	26	0	37	58	45	0	0	0	0	
México	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	
Total	21.476	22.874	20.796	27.118	21.735	21.296	20.349	18.766	23.393	20.766	
% del Total Mundial	58,1	64,3	49,8	37	63,5	59,1	49,2	42,9	57,7	32,7	

Fuente: Milliken y Tokunaga, 1987

Seguimiento de Tortugas Marinas 3E



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

20 minutos

• **Actividad**

50 minutos

• **Enriquecimiento(opcional)**

60 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

• Regla, Lápiz, Calculadora

• Información de los Antecedentes

• Tarjeta Estadística de las Tortugas Marinas

• Hoja de Trabajo de Seguimiento

■ **Área de trabajo:** Aula

■ **Temas:**

Geografía, Trigonometría, Ecología

■ **Habilidades:**

Análisis, Discusión, Habilidades de Campo, Comprensión, Toma de Decisiones

■ **Vocabulario:**

Percebes o Balanos

Caparazón

Especies en peligro

Latitud

Longitud

Kilómetros

Área de distribución

Manejo de recursos

▼ Resumen

Los estudiantes usarán los datos de seguimiento de las tortugas marinas para calcular el intervalo, la velocidad y dirección de las migraciones animales.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Conocer los nombres y ubicaciones de cinco países caribeños y de ciudades de esos países.
- Nombrar dos métodos de marcaje de tortugas.
- Identificar correctamente las **longitudes** y **latitudes** en un mapa.
- Calcular distancias usando la escala de un mapa.

▼ ¿Por qué es Importante?

Para desarrollar mejores planes de **manejo de recursos**, necesitamos saber tanto como sea posible sobre la historia de vida de las tortugas marinas. Dado que las tortugas marinas pasan virtualmente toda su vida en el océano, son muy difíciles de observar y estudiar directamente. Un método utilizado para obtener información sobre los números poblacionales de las tortugas marinas y su **área de distribución** es el marcaje. Si otro investigador encuentra una tortuga marcada, él o ella informarán los datos de la marca. Los datos recogidos de cada tortuga pueden usarse para determinar qué tan lejos ha viajado esa tortuga en particular, cuánto tiempo viajó y a veces, la condición de la tortuga durante sus viajes. Las tecnologías modernas, incluyendo los satélites, también pueden decirnos la velocidad de nado, la profundidad del buceo y otros datos del comportamiento.

▼ Antecedentes

Todas las especies tienen un **área de distribución** natural. Esto se define como el área del mundo donde una planta o un animal particular se encuentra normalmente. Por ejemplo, el **área de distribución** de la tortuga carey incluye las aguas tropicales. Las tortugas carey pueden viajar entre 20-40 km por día durante la migración, pero normalmente se quedan dentro de su área de distribución "tropical". Las tortugas laúd, por otra parte, van de aguas tropicales a aguas subárticas y migran muchos miles de kilómetros entre las áreas de alimentación y las de anidación.

Históricamente, el marcaje ha sido la actividad individual más valiosa para el avance de nuestra comprensión de las tortugas marinas y sus necesidades de conservación en relación con sus ciclos de vida complejos, las migraciones y tasas de crecimiento. En muchos casos, un compromiso de marcar sistemáticamente durante varios años puede ser necesario para lograr ciertos objetivos. Sin embargo, en algunos casos, el marcaje de unas pocas tortugas, particularmente en playas de anidación donde el marcaje nunca se ha realizado, puede rendir una visión valiosa sobre las migraciones y las ubicaciones de áreas de alimentación y anidación.

Las tortugas pueden marcarse de varias maneras. Muchos investigadores sujetan marcas o placas metálicas numeradas en las aletas delanteras o traseras. Las tortugas también pueden marcarse usando marcas internas que se inyectan bajo la piel usando una aguja especial. Estas marcas internas se leen con un lector o "escáner" electrónico y cada una tiene un único número. Estas marcas internas, denominadas **Traspondedores Pasivos Integrados** o marcas PIT (por sus siglas en inglés), no se pierden tan frecuentemente como las marcas o placas metálicas de las aletas. Las tortugas también pueden ser identificadas por características naturales, como lesiones o patrones de percebes o balanos en el **caparazón**. En estos casos se toman fotografías para identificar posteriormente a la tortuga.

Los investigadores también pueden sujetar a la tortuga un dispositivo que rastree sus movimientos. Un dispositivo rastreador o transmisor satelital envía mucha información a un satélite especial en órbita alrededor de la Tierra y el investigador puede recuperar esa información. El seguimiento o rastreo satelital proporciona datos excelentes, pero es muy costoso.

En la siguiente actividad usted analizará los datos colectados de una tortuga carey, la cual fue marcada satelitalmente en Antigua. Usted estudiará las rutas de migración de las tortugas marinas y descubrirá por qué es tan difícil proteger y manejar a estas especies.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala usted en voz alta en clase.
2. Fotocopie un mapa de marcaje de tortugas para cada estudiante. Haga que los estudiantes localicen donde ellos se encuentran en el mapa. Los números mostrados en el mapa son **latitud** norte (números laterales) y la **longitud** oeste (números verticales). Observe que hay una escala en la parte superior del mapa. Solicite a los estudiantes que encuentren la **latitud** y **longitud** donde se encuentra su casa. Luego, hágalos escoger otra ubicación y calcule la distancia entre los dos sitios usando una regla y una calculadora si es necesario.

▼ Actividad

1. Distribuya las Tarjetas Estadísticas.
2. Repase los conceptos de **latitud** y **longitud**, si es necesario:

La **latitud** se refiere a las líneas que corren horizontalmente en los mapas o globos terráqueos. La latitud es medida en grados desde el ecuador. Todas las líneas de latitud sobre el ecuador son latitudes norte.

La **longitud** se refiere a las líneas que corren verticalmente en un mapa o globo terráqueo. La **longitud** es medida en grados desde el oeste del meridiano de Greenwich, Inglaterra. Las líneas de **longitud** al oeste de Greenwich son longitudes oeste.

3. Para practicar usando el mapa, realice el siguiente ejemplo con los estudiantes. Una tortuga reportó las siguientes coordenadas: 14 grados de latitud norte y 62 grados de longitud oeste. Primero localice donde se encuentran estas dos coordenadas (al oeste de la isla de Sta. Lucía). Marque este punto en el mapa con un lápiz. La próxima coordenada es 16 grados norte, 65 grados oeste. Marque este punto en el mapa. Calcule la distan-

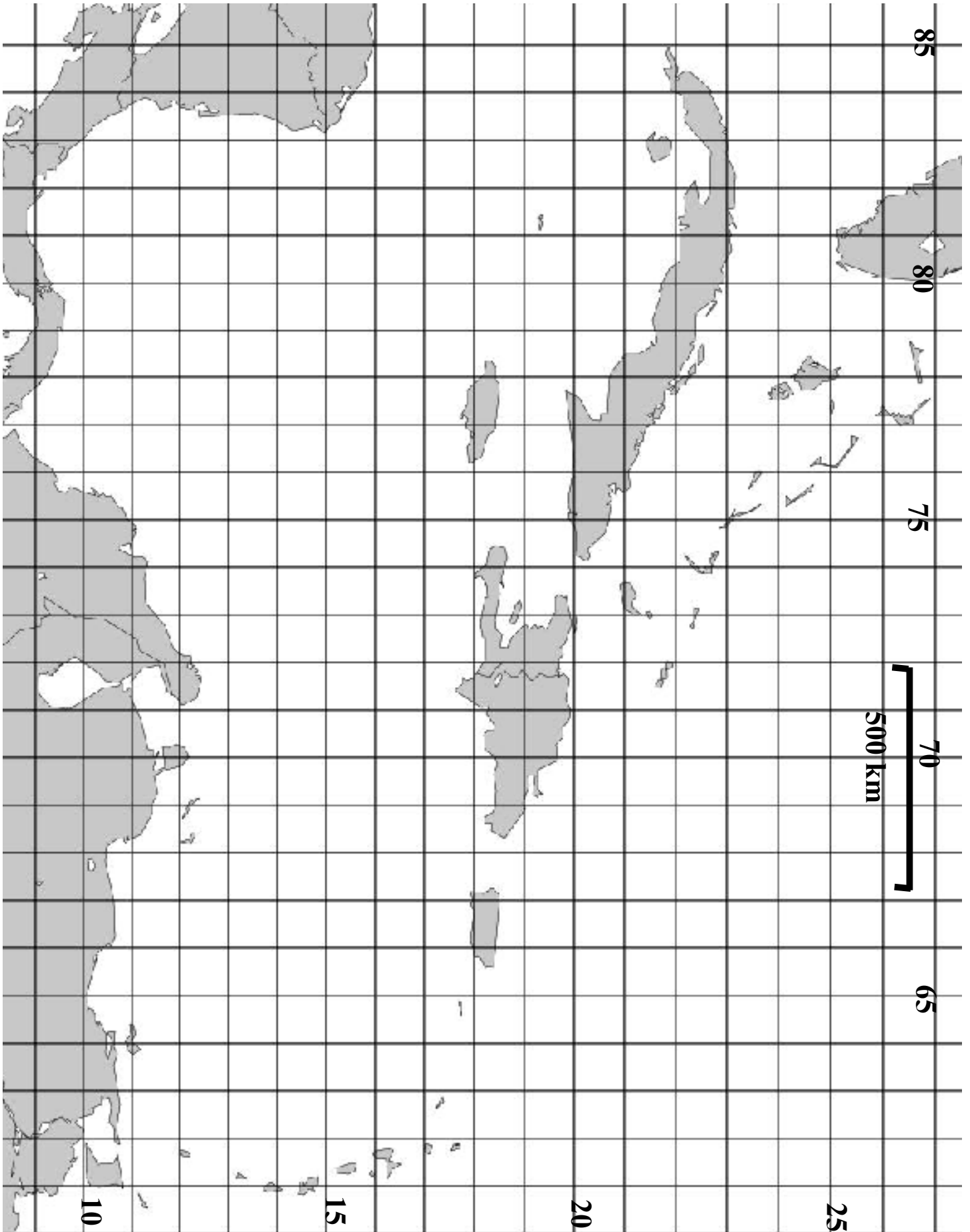
cia y dirección del movimiento de la tortuga suponiendo que la tortuga nadó en línea recta.

4. Distribuya la Hoja de Trabajo de las Tortugas Marinas. Los estudiantes pueden trabajar individualmente o en equipos para contestar las preguntas de la hoja de trabajo.

▼ Enriquecimiento

1. Solicite la información de 10 a 15 tortugas marinas que han sido marcadas. Trate de conseguir información sobre especies diferentes. Usted necesitará conectarse en internet para acceder a los datos, éste es un servicio gratuito. La dirección es: <http://www.seaturtle.org/tracking/teachers/data.shtml>. Repita el procedimiento del calentamiento con otros datos de tortugas.
2. Enfatique la escritura creativa pidiéndole a sus estudiantes que hagan un diario sobre uno de los viajes de la tortuga, primero desde el punto de vista de la tortuga y luego, desde el punto de vista de un humano que va en un barco que sigue a la tortuga.





Tarjeta Estadística de las Tortugas Marinas

Especies: Carey – *Eretmochelys imbricata*

Sexo: Femenino

Fecha de marcaje: Agosto 16, 2003

Localidad de marcaje: 17.1 N -61.7 O

Número de marca: NNW 2349

Método utilizado para marcar: transmisor satelital

Longitud del Caparazón: 87cm **Ancho del Caparazón:** 60cm

Localidades desde que fue marcada:

Fecha	Localidad	
Agosto 16, 2003 (localidad de anidación)	17.1 N	-61.7 O
Agosto 18, 2003	16.7 N	-61.5 O
Agosto 21, 2003	16.3 N	-62.1 O
Agosto 28, 2003	14.1 N	-62.6 O
Septiembre 5, 2003	13.4 N	-60.7 O
Septiembre 14, 2003	11.0 N	-60.4 O

Hoja de Trabajo del Marcaje de Tortugas

Instrucciones:

Use el Mapa de Marcaje de Tortugas Marinas y las Tarjetas Estadísticas para responder las siguientes preguntas:

1. ¿Cuál es la latitud y longitud donde anidó la tortuga el 16 de Agosto del 2003?

2. Encuentre la latitud y longitud de la tortuga el 18 de Agosto. Encierre en un círculo este punto en el mapa. ¿Cuántos kilómetros viajó la tortuga desde el último sitio (Suponga que la tortuga viajó en línea recta).

3. ¿Qué ciudad queda justo al oeste de la tortuga el 18 de Agosto?

4. Encuentre la latitud y longitud de la tortuga el 21 de Agosto. Encierre en un círculo el punto en el mapa. ¿Cuántos kilómetros viajó la tortuga desde el último punto conocido?

5. ¿Cuál es el nombre de la isla que se encuentra al este de la localidad de la tortuga el 21 de Agosto?

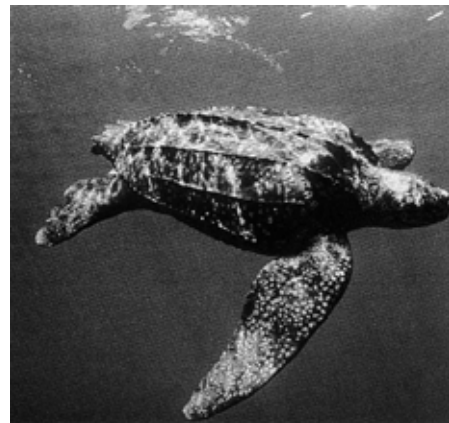
6. Encuentre la latitud y longitud de la tortuga el 28 de Agosto. Encierre en un círculo el punto en el mapa. ¿Cuántos kilómetros viajó la tortuga desde el último punto conocido?

7. Encuentre la latitud y longitud de la tortuga el 5 de Septiembre. Encierre en un círculo el punto en el mapa. ¿Cuántos kilómetros viajó la tortuga desde el último punto conocido?

8. ¿Cuál es el nombre de la isla que se encuentra al sureste de la localidad de la tortuga el 5 de Septiembre?

9. Encuentre la latitud y longitud de la tortuga el 14 de Septiembre. Encierre en un círculo el punto en el mapa. ¿Cuántos kilómetros viajó la tortuga desde el último punto conocido?

10. ¿Cuál es el nombre de la isla que se encuentra justo al este de la localidad de la tortuga el 14 de Septiembre?



11. ¿Cuántos kilómetros viajó la tortuga desde que fue marcada hasta la última localidad conocida el 14 de Septiembre del 2003?

12. ¿Cuántos kilómetros por día viajó la tortuga desde que fue marcada hasta el 14 de Septiembre?

13. Si la tortuga hubiese sido avistada en Puerto Rico ¿Cuál hubiese sido su latitud y longitud?

14. ¿Cuál es el nombre de la isla justo al oeste de Puerto Rico?

15. El 21 de Septiembre del 2003 esta tortuga fue capturada en una red de pesca en Barbados. Marque con un círculo este punto en su mapa. ¿Cuántos kilómetros recorrió la tortuga desde el último sitio en el que fue avistada (en línea recta)?

Preguntas extra:

Convierta todos los kilómetros a millas náuticas (1.85 km es una milla náutica).

Pregunta # 2 _____

Pregunta # 4 _____

Pregunta # 6 _____

Pregunta # 7 _____

Pregunta # 9 _____

Pregunta # 11 _____

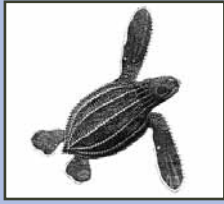
Pregunta # 12 _____

Pregunta # 15 _____



El Viaje Internacional de una Laúd

3F



■ Tiempo de preparación:

10 minutos

■ Tiempo de la actividad:

• Calentamiento

30-45 minutos

• Actividad

45 minutos

• Enriquecimiento

(opcional) 60 minutos

■ Materiales Necesarios:

Copias de:

- Mapa de Rutas
- Mapa de Seguimiento
- Tarjetas de Estadísticas de las Tortugas Marinas
- Tabla de Leyes
- Lápiz y colores

■ Área de trabajo: Aula

■ Temas:

Ecología, Anatomía

■ Habilidades:

Cultura, Ecología, Estudios Sociales, Matemáticas

■ Vocabulario:

Conservación
Corrientes
Migración
Zona Económica Exclusiva
Mar territorial

▼ Resumen

Los estudiantes usarán los datos de rutas de tortugas laúd para explorar la naturaleza internacional de estos animales y las amenazas que enfrentan debido a las **migraciones**.

▼ Objetivos:

Los estudiantes deberán:

- Aprender sobre las **migraciones** de la tortuga laúd.
- Aprender las diferencias de las leyes entre distintos países.

▼ ¿Por qué es Importante?

Al contrario de la mayoría de la fauna que nosotros encontramos, las tortugas marinas casi nunca "pertenecen" a una sola nación. Nosotros protegemos (o cazamos) las tortugas marinas en nuestro propio país, mientras ellas se alimentan o anidan en otro país, bajo diferentes leyes. Esto es particularmente usual en la región caribeña donde los límites de más de 40 naciones y territorios están en contacto íntimo unos con otros. ¡Es por esto que la cooperación es la mejor manera de manejar nuestros recursos marinos eficazmente!

▼ Antecedentes

El mar es un ambiente especial donde las conexiones establecidas por las **corrientes**, las especies y las **migraciones** pueden extenderse miles de kilómetros. Por consiguiente, los aspectos de **conservación** marina, sobre todo aquéllos que se relacionan con las amplias distribuciones de especies como las tortugas marinas, deben estar dirigidos a un nivel multinacional.

Si una especie viaja entre las aguas de muchas naciones diferentes, entonces el esfuerzo de conservación en un país puede estar comprometido por actividades (como la cacería) en un país vecino. ¡Por consiguiente, los programas

de manejo exitosos deben sobrepasar los límites políticos! Cuando los países comparten un recurso marino común, también comparten el desafío conjunto de conservarlo.

Las tortugas laúd son las que viajan las mayores distancias de todas las tortugas marinas. No solamente pasan a través de ZEE pertenecientes a muchos países durante su **migración**, sino que además visitan a menudo Canadá y países de África.

Existen varios acuerdos internacionales que relacionan el manejo internacional y el uso de las tortugas marinas. Usted ya ha aprendido sobre la convención CITES, que regula el comercio internacional de especies en peligro. En nuestra región es de especial importancia el Programa Ambiental del Caribe (PAC) del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, PNUMA. El PAC proporciona ayuda valiosa a todos los gobiernos caribeños llevando a cabo la implementación de "la Convención para la Protección y Desarrollo del Ambiente Marino en la Región del Gran Caribe". Este tratado promueve la colaboración estrecha entre las naciones miembros. Para más información, visite <http://www.cep.unep.org>

La Red de Conservación de Tortugas Marinas en el Gran Caribe (WIDECAST), es una red científica internacional conformada por Coordinadores voluntarios en cada País (expertos en tortugas marinas, profesionales en recursos naturales y conservacionistas de las comunidades), un Comité Internacional de Consejeros Científicos y Organizaciones Asociadas en más de 40 Estados y territorios Caribeños. Cada Coordinador trabaja con una coalición nacional de ciudadanos interesados, para asegurar que todos tengan acceso al diálogo, así como a los productos y servicios únicos de la red.

WIDECAST es una organización asociada al PAC que ayuda a asegurar que la biología de tortugas marinas sea tomada en cuenta durante los procesos internacionales de toma de decisiones internacionales.

Cada país se encuentra rodeado por un **Mar Territorial** que se extiende aproximadamente 20 kilómetros o 12 millas náuticas desde costa.

Cada país también tiene una **Zona Económica Exclusiva (ZEE)** que se extiende 200 millas náuticas, es decir unos 320 km) desde la costa. Para la mayoría de los países de la región caribeña, la ZEE no se extiende a 200 mn o 320 km porque se introduce en la frontera de la ZEE de otro país cercano. El mapa de abajo muestra que en la mayoría de los casos una línea media es trazada entre el límite territorial marino de los dos países.

Las leyes de un país se aplican dentro de la ZEE. Cualquier recurso que se encuentre en la ZEE de un país puede explotarse, incluyendo los peces y otros animales y debe ser manejado por este país. Las naciones sin costas no tienen ZEEs y por consiguiente ningún derecho a los recursos costeros del océano (a menos que ellos negocien estos derechos con un país marítimo amistoso).

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Reparta copias de la Información de los Antecedentes y asígnela como una actividad de lectura o léalas usted mismo en alto en la clase.
2. Reparta una copia del Mapa de Rutas a cada estudiante.
3. Haga que los estudiantes usen la escala que se encuentra en el mapa de las rutas para estimar 12 millas náuticas y trazar el Mar Territorial de su país. ¿Qué tan grande habría sido la ZEE (200 mn) si no estuviese restringido por las ZEEs de otros países?

▼ Actividad

1. Reparta las copias de las Tarjetas de Estadísticas de las Tortugas Marinas con información sobre las ubicaciones de las laúdes y las copias de la Tabla de Leyes.
2. Haga que los estudiantes tracen el viaje de la tortuga laúd desde el principio al final. Asegúrese que cada punto esté etiquetado con su fecha.
3. Revise la tabla de la protección de las tortugas marinas en diferentes países del Caribe. ¿La tortuga pasó a través de algunas aguas dónde estuviera protegida? ¿La tortuga atravesó aguas dónde pudiera ser capturada?
4. ¿Dónde anidó la tortuga? ¿Estaba protegida en su playa de anidación? Haga que los estudiantes coloreen en negro las secciones de la ruta de la tortuga que se encuentran protegidas y las partes no protegidas del viaje en rojo.

▼ Enriquecimiento

1. Solicite a los estudiantes que formen grupos pequeños y que propongan varias ideas para ayudar a los países caribeños a coordinar eficazmente el manejo de tortugas marinas.
2. Haga que los grupos representen diferentes países y propongan un “acuerdo” internacional que permita el salvoconducto de tortugas marinas a través de aguas territoriales.



¿Aquí se protegen los huevos o las tortugas adultas?

Las leyes cambian constantemente y algunos países pueden haber revisado sus regulaciones sobre tortugas marinas después de que esta tabla fue creada.

País	¿Huevos protegidos?	¿Se protegen todas las tortugas?			
		<i>Caretta caretta</i>	<i>Eretmochelys imbricata</i>	<i>Chelonia mydas</i>	<i>Dermochelys coriacea</i>
Antigua y Barbuda	SI	NO*	NO*	NO*	NO*
Bahamas	SI	NO*	SI	NO*	no especificado
Belice	SI	SI	SI	SI	SI
Islas Vírgenes Británicas	SI	NO*	NO*	NO*	NO*
Islas Caimán	SI	NO*	NO*	NO*	no especificado
Colombia	I	I	SI	I	I
Costa Rica	SI ^t	SI	SI	SI	SI
Cuba	SI	NO*	NO*	NO*	SI
Guatemala	I	SI	SI	SI	SI
Granada	SI	NO*	NO*	NO*	SI
Haití	SI	NO	NO	NO	no especificado
Honduras	I	I	I	I	I
Montserrat	SI	NO*	NO*	NO*	NO*
Nicaragua	I	SI	SI	I	SI
San Kitts y Nevis	SI	NO*	NO*	NO*	NO*
San Vicente y Las Granadinas	SI	NO*	NO*	NO*	NO*
Surinam	I	SI	SI	SI	SI
Trinidad y Tobago	SI	NO*	NO*	NO*	NO*
Turks y Caicos	SI	NO*	NO*	NO*	NO*

I = Indígenas y/o sólo para subsistencia

*= Sólo los juveniles son protegidos

t = Los huevos sólo son recogidos en el pueblo Ostional (Costa del Pacífico).

Tarjeta de Estadísticas de las Tortugas Marinas

Especie: Laúd – *Dermochelys coriacea*

Sexo: Femenino

Fecha en que fue marcada: 10 Junio, 2003

Ubicación del Nido: 10.1°N -61.3 °O

Número de la marca: 6854-9853-59834

Método de marcaje: transmisor satelital

Longitud del caparazón: 136 cm **Ancho del caparazón:** 100 cm

Ubicaciones desde que se marcó:

Fecha	Ubicación	
Junio 10, 2003 (Localidad de anidación)	10.1° N	-61.3° O
Junio 18, 2003	11.3° N	-64.1° O
Junio 21, 2003	12.2° N	-62.1° O
Junio 28, 2003	17.7° N	-65.8° O
Julio 5, 2003	18.1° N	-74.5° O
Julio 14, 2003	23.6° N	-76.3° O

Hoja de Trabajo del Seguimiento Internacional

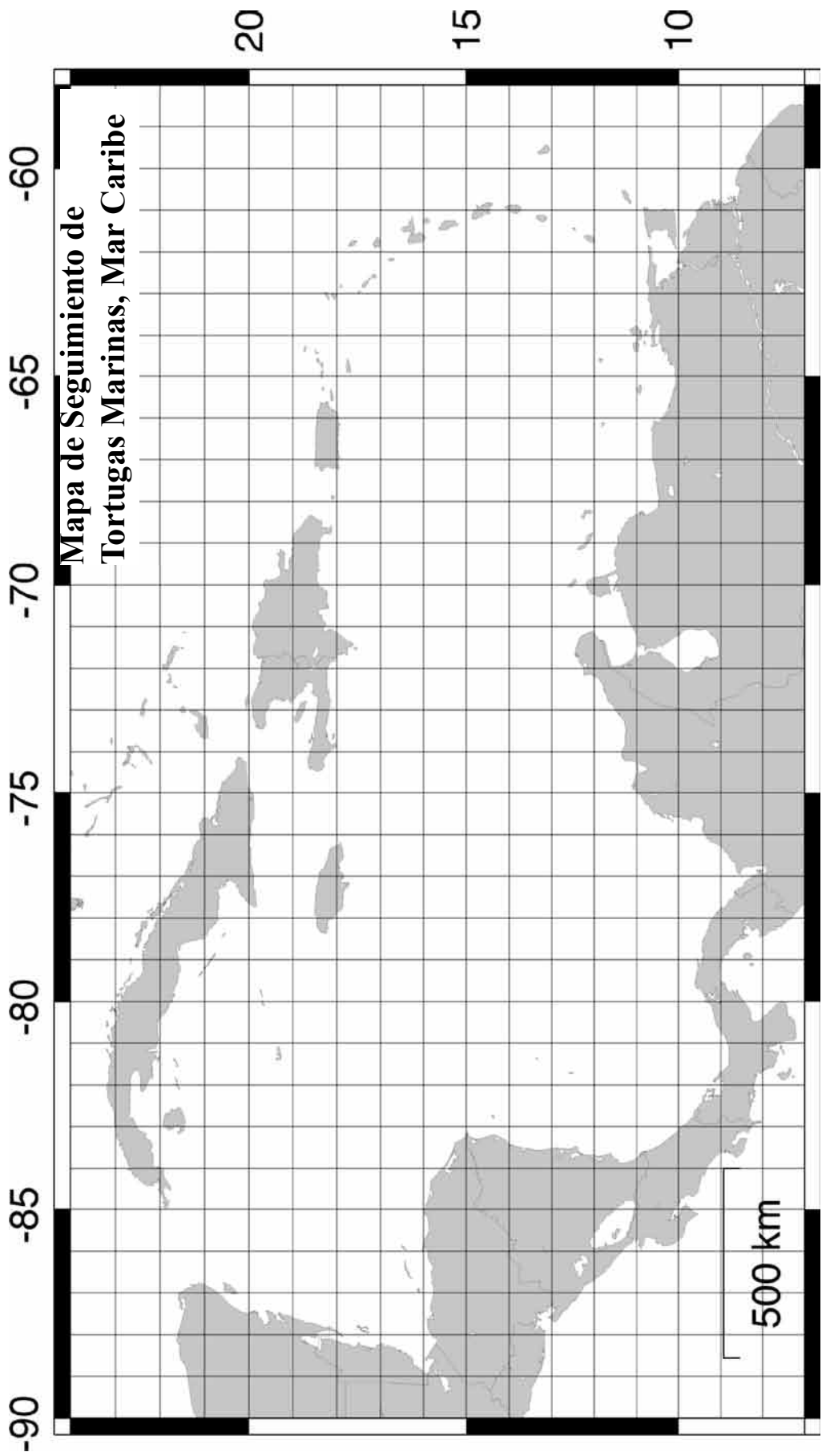
Empiece por trazar en el mapa de rutas el viaje de la laúd usando las Tarjetas de Estadística de las Tortugas Marinas. Recuerde que la tortuga fue marcada cuando anidó.

Conteste las siguientes preguntas:

1. ¿En cuál país anidó la tortuga? ¿Los huevos están protegidos por la ley en ese país?
2. ¿Está protegida por la ley la tortuga hembra en el país dónde anidó?
3. Nombre los países que atravesó la tortuga en su viaje, en los cuales pudo haber sido cazada.
4. Nombre los países que atravesó la tortuga en su viaje, en los cuales se encuentra protegida.
5. ¿Esta la tortuga laúd protegida en más o en menos países que la tortuga verde?
6. Use un marcador para colorear las partes peligrosas del viaje de la tortuga.

Actividad extra:

7. Incluso en las ZEEs donde las laúdes están protegidas, nombre tres cosas que podrían matar a la tortuga en sus migraciones.



Referencias de la Unidad 3

- American Forest Foundation. 2003. Project Learning Tree: Environmental Education PreK-8 Activity Guide. Bozeman, MT.
- Anón. 2003. Project Wet Curriculum and Activity Guide. The Watercourse, MT.
- Bland, S. 2001. Sea Turtle Trek. Hammocks Beach State Park. Swansboro, NC.
- Canin, J. 1989. International trade in sea turtle products, p.27-29. En: Proc. 9th Annual Workshop on Sea Turtle Conservation and Biology (SA Eckert, KL Eckert, and TH Richardson, Compilers). NOAA Tech. Memo. NMFS-SEFC-232. Miami, Florida. URL: <http://www.nmfs.noaa.gov/pr/readingrm/turtlesymp/9turtle.pdf>
- Cohen, J. M. (ed). 1969. Christopher Columbus: The Four Voyages. Penguin Books Ltd. London, UK.
- Evans, D. y D. Godfrey (eds). 1999. Sea Turtle and Coastal Habitat Education Program: An Educators Guide. Caribbean Conservation Corporation. Gainesville, FL.
- Fuson, R. 1987. The Log of Christopher Columbus. International Marine Publishing. Camden, ME.
- Gulko, D. A. y K. L. Eckert. 2003. Sea Turtles: An Ecological Guide. Mutual Publishing, Honolulu, HI.
- Hodge, K. V. D., R. Connor, y G. Brooks. 2003. Anguilla Sea Turtle Educator's Guide, The Anguilla National Trust, Anguilla, British West Indies.
- Jackson, J. 1997. Reefs Since Columbus. Coral Reefs 16, Suppl.:S23-S22
- Milliken, T. y H. Tokunaga. 1987. The Japanese Sea Turtle Trade 1970-1986. Prepared by TRAFFIC (JAPAN) for the Center for Environ. Education, Washington D.C. 171 pp.
- Parsons, J. 1962. The Green Turtle and Man. University of Florida Press. Gainesville, FL.
- TRAFFIC. 2004. Retrieved 4 May 2004 from TRAFFIC web site. www.traffic.org
- Trono, R. y R. Salm. 1999. "Regional Collaboration". En: K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois, and M. Donnelly (eds), Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4. Washington D.C.
- Van Meter, V. 1992. Florida's Sea Turtles. Florida Power and Light Company. Miami, FL.



Unidad 4
Los Hábitat
de las
Tortugas Marinas

¿Por qué es Importante la Biodiversidad? 4A



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

70 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

• Copias de la Información de los Antecedentes

• Etiquetas de las Tramas Tróficas

• Palitos de colores o pitillos

• Rollo grande de estambre

■ **Área de trabajo:** Aula

■ **Temas:**

Ecología, Geografía

■ **Habilidades:**

Observación, Análisis, Comprensión, Trabajo en Grupo,

■ **Vocabulario:**

Abiótico

Biodiversidad

Biótico

Ecosistema

Trama trófica

Cadena alimenticia

Estabilidad

▼ Resumen

Estudiar los roles que diferentes plantas y animales tienen en los **ecosistemas** marinos, construyendo una representación.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Mostrar lo que es una **trama trófica**.
- Demostrar que la biodiversidad ayuda a crear **estabilidad** en un **ecosistema**.
- Identificar las acciones humanas que pueden tener efectos en los **ecosistemas**.
- Demostrar la interconectividad de factores **bióticos** y **abióticos** en un **ecosistema**.

▼ ¿Por qué es Importante?

El ambiente natural es la fuente de todos nuestros recursos para la vida, proporcionándonos el aire para respirar, el agua para beber y la comida para consumir, así como los materiales que usamos en nuestras vidas diarias (petróleo para el combustible; fertilizante; silicio para los chips de la computadora) y la belleza natural para disfrutar.

Los **ecosistemas** complejos con una variedad amplia de plantas y animales tienden a ser más estables. Un **ecosistema** muy diverso es a menudo señal de un **ecosistema** saludable. Algunos podrían argumentar que las especies se han extinguido sin efecto en el ambiente, pero los sistemas de la Tierra son tan complejos que nosotros todavía estamos aprendiendo sobre los procesos ambientales y los papeles que las especies desempeñan.

La preservación de la **biodiversidad** no es necesariamente conservar todo lo que actualmente exista. Es más una cuestión de “caminar ligeramente” en la Tierra—un equilibrio de respeto por

los cambios naturales que ocurren y de proteger las especies y ambientes de la destrucción y extinción causada por los humanos.

▼ Antecedentes

La palabra **biodiversidad** es una combinación de dos palabras: biológico y diversidad. Se refiere a la variedad de la vida en la Tierra. La **biodiversidad** incluye todas las cosas vivientes que existen en el aire, la tierra o en el agua: plantas, humanos y otros animales, microorganismos y hongos. El área considerada puede ser tan pequeña como tu patio trasero o tan grande como nuestro planeta.

Los animales y plantas no existen aisladamente. Todas las cosas vivientes se conectan con otras cosas vivientes y a su ambiente no viviente (como piedras y ríos). Si una especie diminuta en un **ecosistema** se extingue, probablemente nosotros no lo notemos ni pensemos que sea importante. Pero la **biodiversidad** de ese **ecosistema** se alterará y de hecho todos los **ecosistemas** a los que perteneció la especie serán afectados.

Hay dos elementos o “factores” que constituyen un **ecosistema**. Las plantas, animales, hongos y otros organismos vivientes constituyen los factores **bióticos** o “vivos”. Las piedras, minerales, suelo, aire y el agua conforman los factores **abióticos** o “no-vivientes”. El factor biótico de un **ecosistema** no puede sobrevivir sin los factores abióticos. Ellos están conectados. ¿Qué haría un pez sin agua o un árbol sin luz solar y tierra? ¿Qué harían los humanos sin oxígeno?

Un **ecosistema** tiene muchas “capas”. Los factores **abióticos** constituyen la base del **ecosistema**. Los próximos son los productores. Los productores son organismos, por lo que forman parte de los factores **bióticos**. Ellos son especiales porque fabrican su propio alimento de la luz solar y el dióxido de carbono. Las plantas y los árboles sobre la tierra son todos productores. En el océano la ma-

yoría de los productores son plantas diminutas conocidas como fitoplancton.

Los siguientes componentes de la cadena alimenticia son los consumidores. Los consumidores no pueden elaborar su propia comida y deben obtenerla consumiendo otros organismos. Cuando una tortuga verde se alimenta de pasto marino, está actuando como un consumidor. El pasto marino es el productor. Las cadenas alimenticias son una buena manera de visualizar la biodiversidad. Piense en una "trama" trófica como la suma de muchas cadenas alimenticias interrelacionadas. Usted hará una trama trófica en esta actividad.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala usted en voz alta en clase.

▼ Actividad

1. **Trama trófica:** Recorte las Etiquetas de las **Tramas Tróficas** y déle una a cada estudiante. Si hay demasiados, omita algunas etiquetas. Si no hay suficientes, haga una segunda copia. Si el grupo es grande, considere dividir la clase en dos y hacer dos **tramas tróficas**. Solicite a cada estudiante que pegue la etiqueta a su camisa y que formen un círculo de pie.

Primero déle el rollo de estambre a un productor (pasto marino, algas verdes, o fitoplancton). Solicite al estudiante que sostenga el extremo del estambre y pase el rollo a un organismo que sea depredador de él/ella. Los productores podrían pasar el rollo a una tortuga marina. La tortuga marina agarraría el estambre y pasaría el rollo a un tiburón tigre (depredador) o a una esponja (presa). Solicite a los estudiantes que continúen hasta que todos estén sosteniendo el estambre o hasta que no haya ninguna conexión posible. Esto es una **trama trófica**. ¿Ve cómo se parece la trama a una tela de araña?

Ahora solicite a los estudiantes que imaginen lo que pasaría si las tortugas marinas desaparecieran. Solicite a la tortuga marina que suelte su pedazo de estambre. Las plantas y los animales conectados a las tortugas en la **trama trófica** podrían desaparecer también. Entonces las conexiones del estambre dejado caer, también tendrán que dejar caer el cordón. Continúe con esta actividad hasta que todos los estudiantes han dejado caer el estambre.

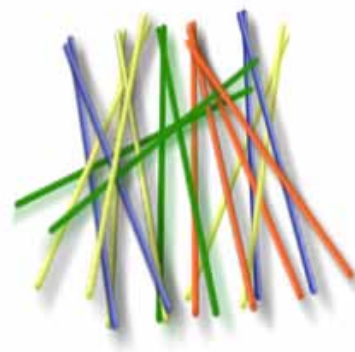
2. **Biodiversidad:** Divida a la clase en equipos de cuatro. Reparta varios palitos coloreados a cada equipo (entre 10-20, puede usar casi cualquier palito y colorear uno de sus extremos con un marcador). Idealmente usted

debe tener 4 colores. Un color representará los factores **abióticos** y será una piedra. Otro color representará a los productores y será el pasto marino. Un tercer color representará un consumidor primario y será una tortuga marina. El cuarto color representará a los consumidores secundarios y será un tiburón tigre.

Deje caer los palitos en una pila. Intente quitar los palitos uno por uno. Cada persona puede tener un turno de prueba. Se debe tomar un palo sin mover o agitar el resto del montón. Si otro palito se mueve, la persona pierde su turno.

Pruébalo con la mitad de los palitos. ¿Es esta forma más o menos estable? ¿Es más fácil o más difícil quitar los palitos? ¿Es esto verdadero en un **ecosistema**? ¿Más conexiones significan más **estabilidad**?

¿Fue fácil o aún posible quitar el pasto marino del montón sin perturbar a los otros factores? ¿Cómo se parece esto a un **ecosistema** real? ¿Son los factores dependientes uno de otros? ¿Cuál es un ejemplo de algo que los humanos hacen que puede perturbar al **ecosistema**?



Etiquetas de la Trama Trófica

Utilice el diagrama de la Trama Trófica de la siguiente página para construir la suya

Fitoplancton

Esponja

Pasto Marino

Anémona

Tortuga Marina

Pez Mariposa

Tiburón Tigre

Humano

Medusa

Alga verde

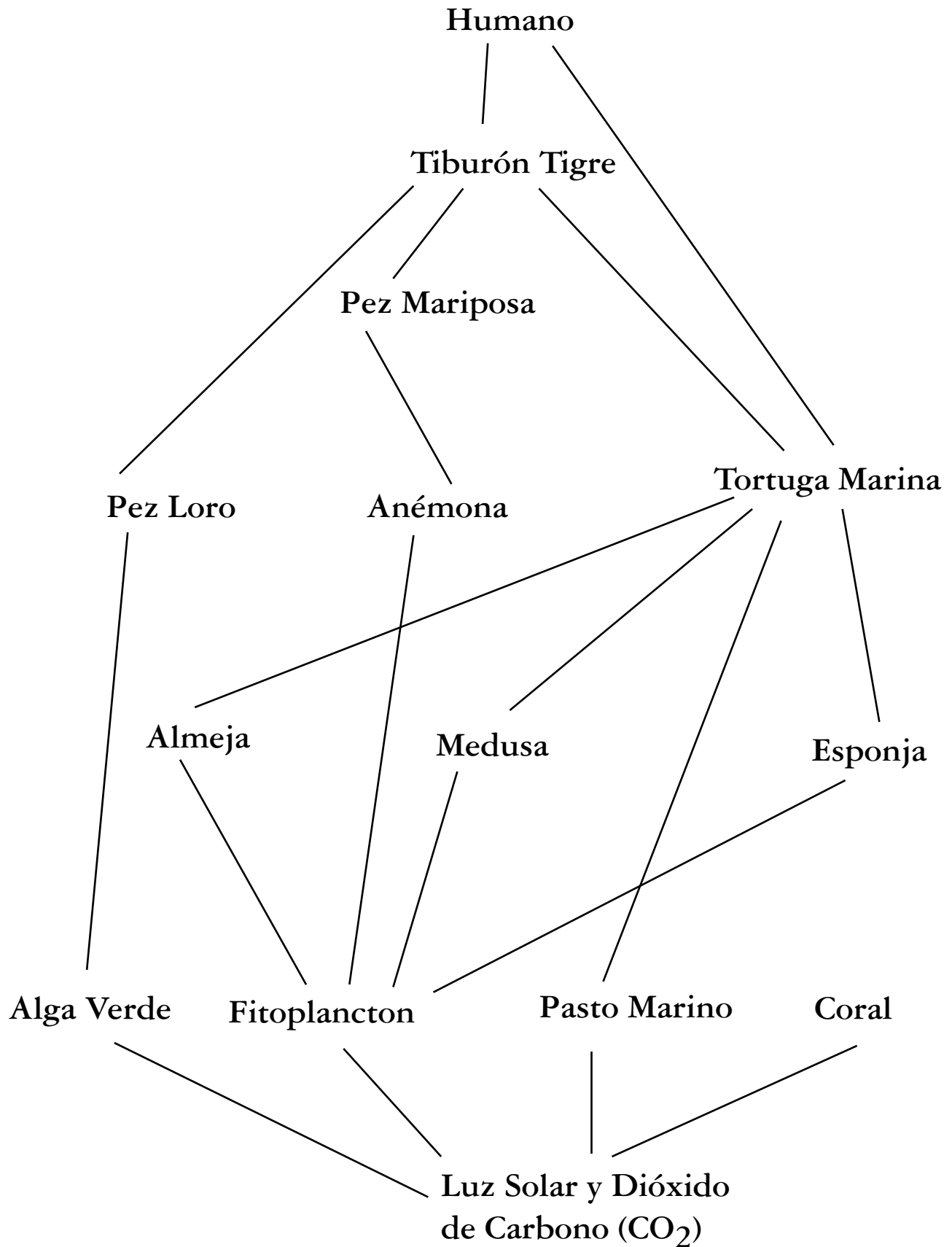
Coral (Un productor y consumidor)

Pez Loro (Parrotfish)

Almeja

Luz Solar + Gas de Dióxido de Carbono

Ejemplo de la Trama Trófica



Problemas de la Pesca

4B



■ Tiempo de preparación:

10 minutos

■ Tiempo de la actividad:

• Calentamiento

10 minutos

• Actividad

70 minutos

• Enriquecimiento

30 minutos

■ Materiales Necesarios:

- Copias de la Información de los Antecedentes
- Hoja de trabajo de los problemas de la pesca
- Lápiz

■ Área de trabajo: Aula

■ Temas:

Ecología, Matemáticas

■ Habilidades:

Análisis Estadísticos

■ Vocabulario:

Captura incidental

Comercial

Línea de mano

Palangre

Pesca de arrastre

▼ Resumen

Los estudiantes obtendrán una mayor comprensión de los problemas que enfrentan los hábitats del océano y las personas de la costa, calculando las respuestas a las preguntas sobre pesquerías.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Nombrar 3 amenazas causadas por el hombre a los océanos.
- Identificar 3 organismos del océano que son afectados por las pesquerías.
- Discutir el impacto de la sobrepesca en los océanos.

▼ ¿Por qué es Importante?

Cerca de la mitad de las pesquerías del mundo están en un estado de colapso. La mayoría de los peces comercialmente importantes del océano están en peligro de extinción y las causas principales son originadas por el hombre. La solución no puede ser perjudicar al negocio de los pescadores, pero deben encontrarse otras soluciones si los pescadores del mundo quieren tener algo que pescar en los próximos 100 años. El primer paso hacia una solución es que cada ciudadano del planeta entienda el problema que enfrentamos. Esta actividad no sólo fue diseñada para ejercitar las habilidades matemáticas y de lectura, sino también para darle una idea a cada estudiante de la crisis en los océanos.

▼ Antecedentes

La **pesca de arrastre** de fondo consiste en redes grandes que se usan para capturar peces y crustáceos. Esta pesca comercial de fondo es una de las pescas más destructivas, porque amenaza directamente a la riqueza de especies y a la biodiversidad y captura una variedad de especies no deseadas. Las especies no deseadas o captura **incidental**, son desechadas generalmente

al mar, a menudo muertas o agonizando. En algunas pesquerías, la captura **incidental** puede ser grande, con varios kilos de la misma capturados y desechados en el agua por cada kilo de las especies deseadas.



La **pesca de arrastre** a menudo ocasiona la muerte de tortugas marinas, ballenas y delfines que son capturados en las redes y son incapaces de librarse de éstas. La **pesca de arrastre** de fondo también puede causar daños severos en el hábitat, incluyendo a corales y esponjas de comunidades profundas.

La pesca con **palangre** consiste en líneas de anzuelos con cebo de hasta 80 millas o más de 129 km de largo. Cada **palangre** puede cebarse con varios miles de anzuelos al mismo tiempo. Los anzuelos pueden capturar pez espada, atún y tiburones, así como aves y tortugas.

Otras prácticas de pesca destructivas incluyen la utilización de cianuro de sodio, el cual se aplica en las hendiduras de los arrecifes coralinos donde los peces se esconden. Aunque esta práctica ha sido prohibida en la mayoría de los países y muchos importadores se rehúsan a comprar peces capturados con éste método, el uso extendido de cianuro continúa. En algunas partes del Mar Caribe, los pescadores usan cloro ilegalmente, para aturdir y capturar peces o langostas.

La pesca con explosivos captura peces para alimento en un instante, pero es peligrosa para los pescadores y devasta peces y arrecifes coralinos y a pesar de que está prohibida en la mayoría de los países, todavía es usada en arrecifes coralinos de Asia, África, el Pacífico

Sur e incluso el Caribe. Una sola explosión puede destruir miles de años de crecimiento coralino y puede matar muchas especies que no se usan o se comercializan.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala en voz alta en clase.
2. Discuta la pesca en su área. ¿Qué tipos de pesca vé usted? ¿Cuántos estudiantes tienen familiares que pescan? ¿Qué tan importante es el pescado en las dietas de los estudiantes? ¿Los peces están volviéndose más escasos? ¿Más caros?

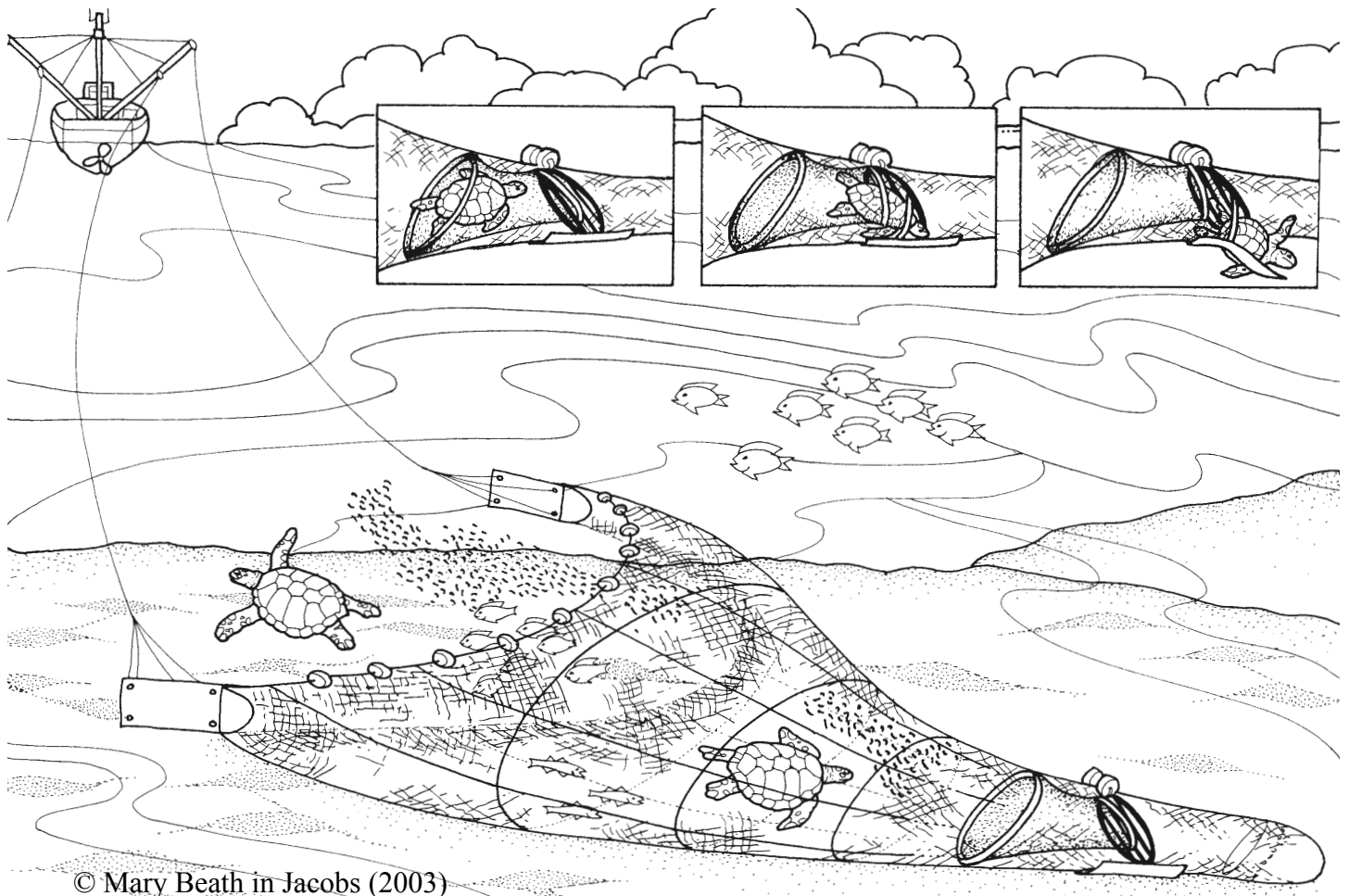
▼ Actividad

1. Fotocopie y distribuya la página de los Problemas de las Pesquerías y solicite a los estudiantes que emparejen los tipos de pesca con sus efectos.
2. Fotocopie y distribuya la Hoja de Trabajo de Pesquerías e indique a los estudiantes que trabajen en parejas o grupos pequeños para completar los problemas.

3. Haga grupos de estudiantes de 3-4 personas para proponer soluciones a la captura y el ahogamiento de tortugas marinas en las diferentes pesquerías. Asigne un tipo de pesca a cada equipo y solicíteles que propongan diferentes soluciones, por ejemplo: cambios en las leyes, cambios el equipo o en las técnicas de pesca, cambios en la educación, cambios en la manera en que consumimos pescado y otros productos del mar, etc.

▼ Enriquecimiento

1. Solicite a los estudiantes que consideren las siguientes soluciones pesqueras: áreas marinas protegidas, límites de talla del pez, restricciones en el equipo de pesca, temporadas de pesca y sensibilización pública. Pídales que definan sus soluciones brevemente y discutan los impactos que tendrían en la pesca, los ingresos locales y la posible **captura incidental** de tortugas marinas.



Hoja de Trabajo de Pesquerías

Conteste las siguientes preguntas en una hoja de papel.

Equivalencias

1kg = 2.2 libras

1 tonelada métrica = 2,204.6 libras

1km = .621 millas

1 milla = 5,280 pies

1 pie = 30,48 cm

1. En los océanos del mundo pescan más de un millón de barcos de pesca grandes y dos millones más pequeños. Alrededor del mundo, 12.5 millones de personas realizan pesca de supervivencia y otras 150 millones de personas son empleadas en operaciones de pesca en la orilla o en el proceso de pesca.
 - a) ¿Cuántos barcos pescan en los océanos del mundo?
 - b) ¿Por cada barco de pesca, cuántas personas se necesitan en promedio para capturar peces?
 - c) ¿Por cada barco de pesca, cuántas personas se necesitan en promedio para el procesamiento y las operaciones?
2. Casi todos los bancos de atún mundial están en peligro por la sobrepesca, con el atún de aleta azul del Atlántico disminuyendo un 90% en las últimas 2 décadas, de 225.000 en 1970, a sólo _____ en 1990.
3. ¿Si en un año, los camareros de la costa del sur de los Estados Unidos pescaron 48,000 tortugas marinas en peligro y se estima que un cuarto de éstas muere en las redes de pesca, cuántas tortugas perecieron en las redes camaroneras durante este año?
4. En un área de arrecifes coralinos, los observadores reportaron 6 explosiones de dinamita por hora, con una captura diaria estimada de 1800 kg de peces. Los estudios indicaron que más de la mitad de los corales del área fueron diezmados por las explosiones.
 - a) Suponiendo que hay ocho horas de pesca en el día, ¿cuántas explosiones de dinamita ocurrieron en un día?
 - b) ¿Cuántos kg de peces en promedio se habrían capturado después de cada explosión?
 - c) ¿Cuántos kg de peces se habrían pescado en un día?
 - d) ¿Cuántos kg se habrían pescado en una hora?
5. Un arrecife coralino fue destruido, lo cual causó un aumento de la erosión de la playa y pérdida de arena. Esto podría tener el efecto desastroso de un incremento de la pérdida de vidas y propiedades durante las tormentas, ingresos decrecientes del turismo y daños al hábitat de la fauna. Como resultado, el gobierno gastó \$12 millones para construir 1km de rompeolas para afianzar el extremo de la orilla y reemplazar el arrecife destruido.

- a) ¿Cuántos kilómetros de longitud tiene el rompe olas?
- b) ¿Cuál fue el costo por kilómetro para construirlo?
6. Es importante considerar el valor económico, tanto a corto como a largo plazo o la conservación ambiental. Sin embargo, esto no se hace a menudo. Por ejemplo, se esperaba que una concesión maderera rindiera \$13 millones deforestando la selva nublada durante un período de 10 años. Los problemas ambientales resultantes, como la erosión y la pérdida de nutrientes, habrían dañado severamente los arrecifes coralinos corriente abajo donde se pesca actualmente. Si esto hubiera pasado, se estimó que hasta \$75 millones obtenidos de la pesca se habrían perdido. ¿Si esta concesión hubiese sido concedida, cuál habría sido la pérdida neta para la nación?
7. Se estima que 1 kilómetro cuadrado de arrecife coralino en mala condición produce sólo 5 toneladas métricas de pesca al año, suficiente para alimentar a 100 personas. Un arrecife saludable, sin embargo, puede alimentar entre 400 y 700 personas al año.
- a) ¿Cuántas toneladas métricas de peces serían producidas por un arrecife saludable?
- b) ¿A cuántos kilómetros de pescado equivaldría esto?
8. En un estimado conservador, la destrucción de los arrecifes coralinos ha significado una pérdida del 37% en la producción de pesca cada año o el equivalente a 150.000 toneladas métricas.
- a) ¿Si los arrecifes coralinos estuvieran saludables y la producción de pescado estuviese en un 100%, cuántas toneladas métricas de pescado se producirían?
- b) Este 37% de pérdida implica que 3 millones de personas no obtienen ninguna proteína o que 6 millones de personas obtienen sólo la mitad de la proteína que hubieran tenido de otro modo. Cuántos kg de pescado come ahora cada una de esas personas en un año?

Respuestas de la Hoja de Trabajo de Pesquerías

- 1
 - a. 3 millones
 - b. 4
 - c. 50
- 2 22.500
- 3 12.000
- 4
 - a. 48 kg.
 - b. 37,5 kg.
 - c. 1.804,09 kg.
 - d. 225 kg.
- 5
 - a. 0,999 km.
 - b. \$ 11,81 / km.
- 6 \$ 62 millones
- 7
 - a. entre 20 y 35 toneladas métricas
 - b. 26,55 kg. / persona.
- 8
 - a. 405,405.4 toneladas métricas
 - b. 50,10 kg.

Problemas Pesqueros



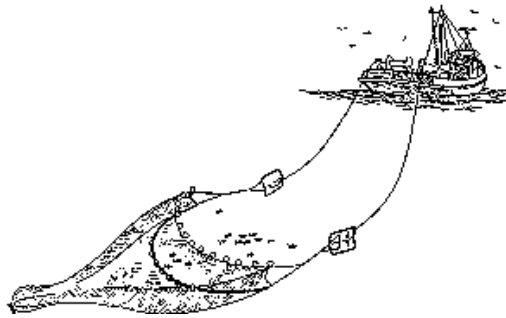
Corales muertos



Pesca con dinamita



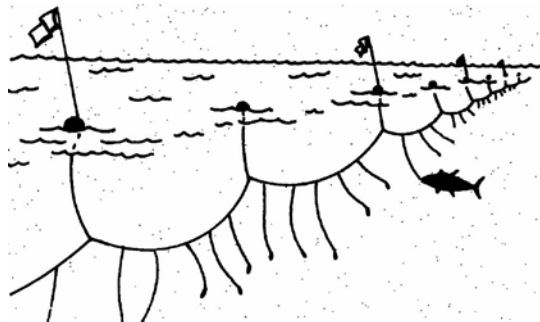
tortuga capturada en palangre



Arrastre de Fondo Comercial



Corales muertos



Palangre

Comunidad de Arrecifes Coralinos 4C



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

70 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

• Copias de la Información de los Antecedentes

• Tarjetas sobre Corales

• Cartón de Huevos

• Cinta adhesiva

• Tijeras

• Marcador

■ **Área de trabajo:** Aula

■ **Temas:**

Ecología, Geografía

■ **Habilidades:**

Investigación, Ecología, Anatomía

■ **Vocabulario:**

Blanqueamiento

Arrecife coralino

Pólipos

Simbiosis

Zooxantela

▼ Resumen

Los estudiantes aprenderán sobre los corales y las comunidades de arrecifes coralinos y el importante papel que ellos juegan en los océanos.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Mostrar conocimientos sobre la anatomía y estructura de los corales.
- Nombrar los habitantes de los arrecifes coralinos e identificar su hábitat.
- Discutir la importancia de los arrecifes coralinos para las tortugas marinas.

▼ ¿Por qué es Importante?

Los arrecifes coralinos son uno de los recursos naturales más importantes en el Mar Caribe. En general, las personas no están conscientes de su tremendo valor económico y ecológico y de las muchas formas en las que ellos contribuyen al sustento de las personas caribeñas. Como ejemplo, la industria del turismo depende de los arrecifes coralinos saludables que sostienen playas arenosas blancas, de aguas claras, el buceo y la pesca deportiva. De manera similar, la región costera y los pescadores artesanales dependen de los arrecifes coralinos saludables como sitios de cría de peces. Aproximadamente el 70% de los corales del mundo están muertos o amenazados, debido a las actividades humanas como la contaminación, la sobrepesca, los botes y la sedimentación.

▼ Antecedentes

Muchas personas no saben que los corales son animales. Ellos son de cuerpos blandos y se dañan fácilmente. Las "piedras" en las que pensamos cuando nos referimos a los corales, realmente son los esqueletos de estos animales suaves. Los arrecifes coralinos están

entre las comunidades más diversas y productivas de la Tierra. Ellos se encuentran principalmente en las aguas cálidas, claras y poco profundas de los océanos tropicales. Los arrecifes tienen funciones que van desde proporcionar comida y refugio para los peces e invertebrados, hasta proteger la costa de la erosión.

¡A través de la simbiosis con algas simples llamadas zooxantelas, los corales constructores de arrecifes son capaces de producir su propio alimento como las plantas! Compuestos producidos por los organismos arrecifales poseen actividad antimicrobiana y antiviral. Estos compuestos pueden ser fuentes importantes de medicinas. Además, las ganancias generadas por los turistas atraídos por la belleza de los arrecifes coralinos pueden ser una fuente significativa de ingreso para las comunidades humanas en estas áreas.

Los arrecifes están formados por el carbonato de calcio producido por los pólipos diminutos de los corales. Aunque los corales son los constructores principales de la estructura del arrecife, ellos no son los únicos. Algunas algas, poliquetos y moluscos donan sus duros esqueletos. Juntos, estos organismos construyen muchos tipos diferentes de arrecifes. Los arrecifes son importantes constructores de territorio en las áreas tropicales, formando islas y alterando las líneas costeras. Los arrecifes barrera, como aquéllos que se encuentran rodeando a la mayoría de las islas del Caribe, son la protección principal de las islas contra los huracanes.

Una colonia coralina puede estar conformada por miles de pólipos. Los pólipos son típicamente carnívoros y se alimentan de partículas pequeñas que flotan en el agua. Sin embargo, las algas simbióticas que viven dentro del tejido de los pólipos proporcionan fuentes importantes de nutrición para los corales. Toda una colonia de muchos metros de diámetro puede empezar a partir de un solo pólipo. ¡A muchos corales duros les puede tomar cientos de años para crecer y aumentan sólo uno o dos centímetros por año!

Debido a que muchos organismos del arrecife coralino pueden tolerar sólo un intervalo estrecho de condiciones ambientales, los arrecifes son sensibles a daños por los cambios en su ambiente. Los corales son susceptibles a enfermedades y blanqueamiento. Los eventos naturales como huracanes pueden dañar los arrecifes coralinos. Sin embargo, la mayor parte del daño a los arrecifes es causado por el hombre, como el producido por anclas, trampas para peces y crustáceos, bolsas de plástico y contaminación.

Debido a que los corales dependen de las algas que viven dentro de los cuerpos de los pólipos del coral, los corales requieren de aguas claras y cálidas. Las algas necesitan luz para producir la comida. Cuando las aguas se enturbian a través de la contaminación o se ponen demasiado calientes, los corales pueden blanquearse o morir. Cuando un coral se blanquea, la zooxantela (alga) sale o abandona el pólipo. Es por esto que el coral pierde su color y presenta un color blanqueado no natural.

Los pólipos del coral pertenecen a la misma familia de las medusas. Imagine una medusa diminuta al revés y esto es a lo que se parece un pólipo de coral. Una colonia coralina puede contener muchos miles de pólipos individuales. ¡Todos estos pólipos comparten un estómago, por lo que de alguna manera cada colonia coralina (o arrecife) es un animal grande! Simplemente como la medusa, algunos corales tienen células urticantes en sus tentáculos. Si usted alguna vez ha tocado un “coral de fuego”, sabe de primera mano sobre la habilidad urticante de algunos corales. Cada pólipo del coral crea una capa adicional del esqueleto de carbonato de calcio; de esta manera, la colonia coralina se vuelve más grande con cada generación de pólipos.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala usted en voz alta en clase.

▼ Actividad

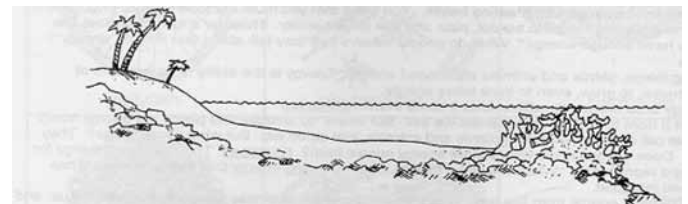
Coral de Cartón de Huevos

1. Recolecte cartones de huevos, cinta adhesiva, papel, marcadores y tijeras. Divida la clase en grupos de tres o cuatro personas. Cada grupo debe conseguir un cartón de huevos y 4 hojas de papel (¡Con papel de color es más divertido!).
2. Corte una hoja de papel en tres tiras horizontalmente. Cada tira se transformará en un pólipo de coral. Enrolle cada tira en un tubo del diámetro de su dedo. Pegue el fondo del tubo para impedir que se desenrolle. Para hacer los tentáculos del pólipo, haga varios cortes en la cima del tubo, a $\frac{3}{4}$ partes de la superficie del tubo. Enrolle los tentáculos, pasando la hoja de las tijeras a lo largo del papel.

3. Para hacer la colonia coralina, quite las cimas del cartón de huevos y deje sólo la sección con los 12 valles donde van los huevos. Voltee el cartón y abra un agujero en cada valle con las tijeras. Empuje el fondo del pólipo a través de uno de los agujeros y deja expuestos los tentáculos. Repita esto para los 12 valles.
4. Usando marcadores, usted puede agregar pequeños puntos en el pólipo que simbolicen las **zooxantelas**. Las **zooxantelas** pueden tener una variedad de pigmentos que les dan colores diferentes. Es la zooxantela la que les da su color a los corales.
5. Solicite a cada grupo que presente su modelo a la clase, señalando todas las partes del coral y las **zooxantelas**. ¿Dónde está la boca? Señale la colonia, un pólipo individual. ¿Dónde están las células urticantes?

La Comunidad Arrecifal Coralina

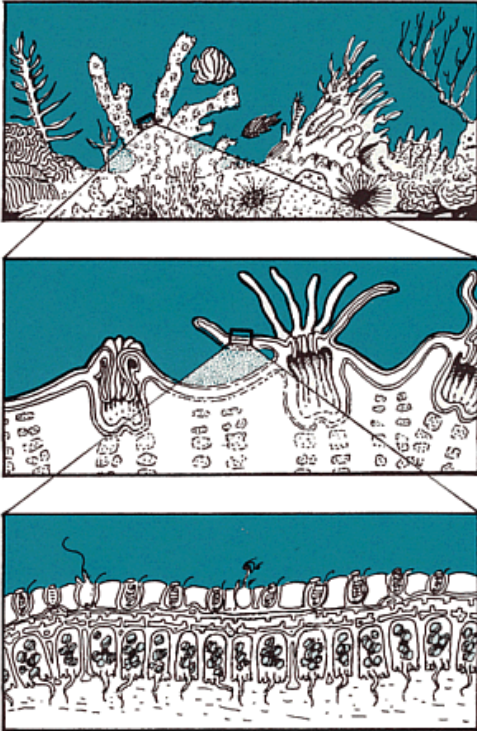
6. Dibuje el contorno básico de un arrecife coralino (vea debajo) en la pizarra o en un pedazo grande de papel. También escriba las tres categorías: **Carnívoros**, **Herbívoros** y **Omnívoros**. Solicite a los estudiantes que identifiquen la playa, el agua, el área poco profunda y el arrecife. Distribuya una Tarjeta de Coral a cada estudiante. Déles unos minutos para leer la tarjeta y pídale a cada estudiante que acerque el dibujo y escriba el nombre de su animal bajo la categoría correcta y pegue la descripción animal en el hábitat correcto del dibujo. Cada estudiante debe presentar su animal leyendo la tarjeta a la clase y explicando su ubicación.



▼ Enriquecimiento

1. Solicite a los estudiantes que creen un modelo de una comunidad **de arrecifes coralinos** usando los corales de cartones de huevos que ellos crearon y los animales que viven en ellos. Ellos deben dibujar los animales que se encuentran en los cuadros de las tarjetas, y los pueden pegar en la pared detrás del modelo del arrecife.

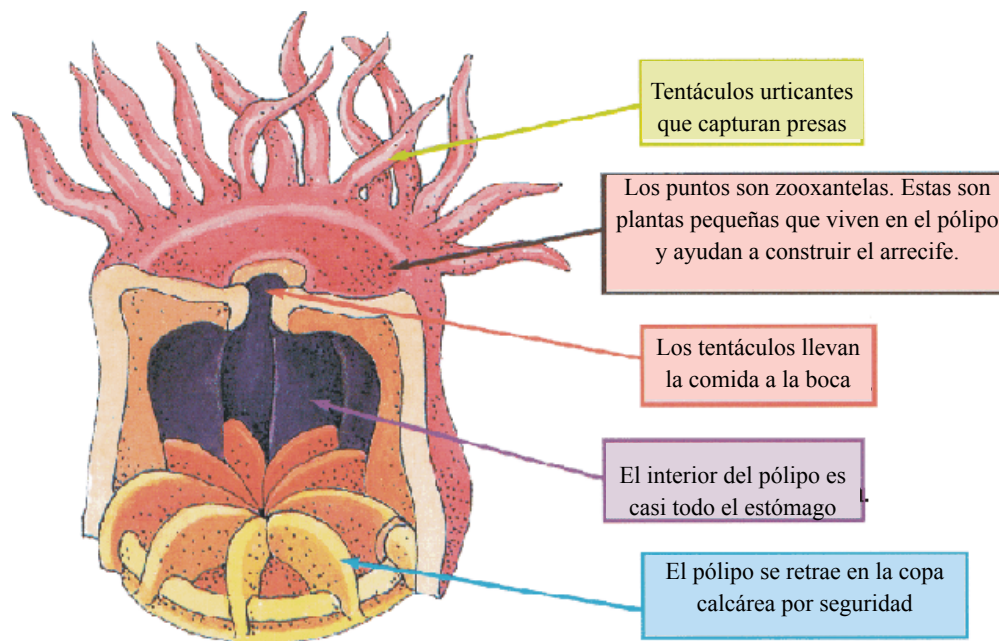
Anatomía de los Arrecifes Coralinos



El pólipo individual del coral es un animal cóncavo, cilíndrico. La boca se encuentra rodeada por tentáculos que poseen células urticantes que capturan el plancton. Durante el día estos tentáculos se pliegan en la bolsa digestiva.

Células individuales microscópicas de algas (las zooxantelas) proporcionan al coral su color verde, azul o castaño y se localizan en el tejido del coral viviente. Estas algas simbióticas procesan los desechos producidos por los pólipos. Ellas usan los nitratos, fosfatos y dióxido de carbono producidos por el pólipo. A través de la fotosíntesis, ellas generan oxígeno y compuestos orgánicos que los pólipos pueden usar. Ellos también pueden ayudar al pólipo en la formación de los depósitos de carbonato de calcio.

Además de su papel como productores primarios, otras algas que también cubren gran parte de las superficies del arrecife producen cantidades sustanciales de carbonato de calcio. Las algas son tan importantes en la vida del arrecife que se ha sugerido que “arrecifes coralinos-algales” es un término más apropiado que el de “arrecifes coralinos”.



Tarjetas sobre los Corales

<p>Vivo en un tubo duro que yo mismo construí Tengo finas y delgadas branquias en mi cabeza. Ellas filtran mi comida, animales diminutos llamados zooplancton. Soy un tipo de gusano con quetas. Soy un GUSANO POLIQUETO SUAVE</p>	<p>Tengo el contorno del cuerpo redondo Yo nado en la superficie del océano Mis tentáculos urticantes capturan los peces que como. Soy casi transparente Yo soy una MEDUSA LUNA</p>
<p>Yo soy una colonia entera de animales, todos iguales Crezco en forma de abanico que ondea de un lado a otro con el agua. Soy un tipo de coral que se alimenta del zooplancton Yo soy un CORAL ABANICO</p>	<p>Yo no poseo una cáscara ni espina dorsal. Me arrastro en el fondo del océano y me escondo en los agujeros del arrecife. Como ostras y caracoles Yo soy un PULPO</p>
<p>Me arrastro alrededor del arrecife y como pólipos de coral Soy un tipo de gusano con cerdas urticantes en mi parte posterior Yo soy un GUSANO DE FUEGO</p>	<p>Yo visito el arrecife coralino y las praderas de pasto marino. Como esponjas y pasto marino Tengo cuatro aletas para nadar Yo estoy en peligro Soy una TORTUGA VERDE</p>
<p>Tengo una cáscara exterior dura como esqueleto. Como peces pequeños, y otras cosas que encuentro en el fondo del mar. Me gustan sobre todo los erizos y los caracoles Yo soy un CANGREJO DE CORAL</p>	<p>Yo tengo escamas, aletas y los ojos grandes, soy rojo. Me escondo bajo los corales. Como camarones y peces pequeños, pero el mero y las anguilas me comen a mí. Yo soy un PEZ ARDILLA</p>
<p>Soy un individuo en una colonia de animales como yo. Yo como zooplancton Peces loro y los peces mariposas me comen a mí Yo soy un PÓLIPO DE CORAL</p>	<p>Yo vivo en una concha bonita Me muevo en el fondo comiendo algas Soy un CARACOL REINA O BOTUTO</p>
<p>Yo soy un animal espinoso en forma de estrella. Como algas y pedazos de plantas muertas y animales del arrecife. Me escondo en grietas y agujeros del arrecife. Yo soy una ESTRELLA DE MAR QUEBRADIZA</p>	<p>Yo no como porque fabrico comida del sol. Crezco en el fondo arenoso entre el arrecife y la tierra. Las tortugas me comen. Yo soy PASTO MARINO</p>

<p>Tengo aletas y escamas y dientes afilados. Yo como peces pequeños Yo soy una BARRACUDA</p>	<p>Tengo un cuerpo con forma de tubo con tentáculos. Yo crezco pegado a las rocas y conchas. Mis tentáculos capturan pequeños peces. Yo soy una ANÉMONA</p>
<p>Tengo diez brazos largos. Dos de mis brazos capturan peces pequeños para que yo coma. Yo cambio de color rápidamente. Yo soy un CALAMAR</p>	<p>Yo pertenezco a un grupo de pequeños animales. Trillones de mi especie pasan a través de las aguas de los arrecifes. ¡Yo como algas y otros miembros de mi grupo! Yo soy un ZOOPLANCTON</p>
<p>Tengo aletas y escamas y dos lunares cerca de mi cola que parecen ojos. Como zooplancton, corales y gusanos. Yo soy un pez MARIPOSA DE CUATRO OJOS</p>	<p>Yo tengo un esqueleto externo duro y diez patas Yo como caracoles, gusanos y cangrejos. La gente me captura, por lo que mi especie está en problemas. Yo soy una LANGOSTA</p>
<p>Yo soy un animal espinoso con un cuerpo circular. Mis espinas me protegen. Como algas en el arrecife y el fondo marino. Yo soy un ERIZO</p>	<p>Yo tengo aletas, escamas y una especie de pico. Yo soy muy colorido y como algas Soy uno de los peces más grandes del arrecife Yo soy un PEZ LORO</p>
<p>Yo tengo aletas, soy grande y respiro aire. Yo visito los márgenes exteriores del arrecife desde el océano profundo. Como atún y otros peces en cardúmenes. Yo soy un DELFÍN</p>	<p>Yo tengo aletas y escamas y un esqueleto suave. Yo me poso en el fondo arenoso y como caracoles, almejas y cangrejos. Mi cola tiene un aguijón. Yo soy una RAYA</p>
<p>Yo tengo aletas y escamas, una boca grande, rayas y puntos. Como peces pequeños. Usualmente me quedo muy quieto en las aguas del arrecife. Yo soy un MERO</p>	<p>Yo vivo en la tierra y respiro aire. Yo como casi todo lo que está en el océano Uso los corales para decorar mi cuerpo. Yo soy un SER HUMANO</p>
<p>Tengo branquias, aletas y mandíbulas feroces Yo como pulpos y peces. Soy larga con forma de serpiente. Yo soy una ANGUILA MORENA</p>	<p>Soy una pequeña planta que deriva en el agua sin ser vista. Sólo necesito luz solar y agua para vivir. Cantidades de peces me comen. Soy un FITOPLANCTON</p>

Praderas de Pastos Marinos

4D



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

70 minutos

• **Enriquecimiento**

30 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

• Copias de la Información

de los Antecedentes

• Cartas de Memoria de Pastos Marinos

• Tijeras

■ **Área de trabajo:** Aula

■ **Temas:**

Ecología, Anatomía

■ **Habilidades:**

Observación, Comprensión

■ **Vocabulario:**

Fotosíntesis

Productor

Salinidad

Pasto Marino

Sedimentos

Turbidez

▼ Resumen

Los estudiantes aprenderán sobre el pasto marino y su importante papel en el Mar Caribe.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Identificar las tres principales especies de pasto marino.
- Nombrar tres organismos que utilizan las praderas de pasto marino como refugio.
- Discutir por qué el pasto marino es importante para las tortugas marinas.

▼ ¿Por qué es Importante?

Las praderas de pasto marino cubren una porción grande del fondo del océano tropical. Estas praderas son ricas en biodiversidad y son una fuente de alimento importante en los océanos. Al igual que en el medio terrestre, los "productores" (organismos que pueden hacer comida a partir de la luz del sol) son críticos para la salud del hábitat y forman la base de la cadena alimenticia. Las praderas de pasto marino y los arrecifes coralinos existen juntos y si uno desaparece, al otro seguro le pasará lo mismo.

▼ Antecedentes

Hay tres tipos de pastos marinos a lo largo del Caribe. Éstos son la Hierba de Tortuga (*Thalassia testudinum*), la hierba de Manatí (*Syringodium filiforme*) y la Hierba de los Bancos de Peces (*Halodule wrightii*).

Así como la hierba y otras plantas, terrestres, el pasto marino requiere de la luz del sol para la **fotosíntesis**, por consiguiente se encuentra a menudo en aguas poco profundas, claras. Las praderas de pastos marinos están entre los hábitats marinos más productivos en el mundo,

siendo la base para una miríada de otras plantas y animales, grandes y pequeño.

Con raíces como tallos que se extienden horizontalmente bajo el fondo del mar, los pastos marinos actúan para estabilizar el sedimento suave. Estos sedimentos (que de otra manera podrían establecerse sobre los corales y bloquear la luz del sol) tienden a acumularse y quedar atrapados en el pasto marino.

La hierba de tortuga, el tipo más común de pasto marino caribeño, crece en áreas que están protegidas de la corriente fuerte y las olas. Las hojas anchas de la hierba de tortuga actúan como filtros, removiendo partículas del agua y depositándolas como sedimento fino y ayudan a mantener el agua clara. Estos sedimentos contribuyen a la alta productividad de este hábitat.

El hábitat altamente productivo del pasto marino atrae varias especies de peces, moluscos, langostas, tortugas marinas y manatíes, por ser zonas de alimentación, reproducción y refugio.

Las numerosas especies de peces del arrecife usan las praderas de pasto marino como área de cría, donde se protegen y esconden de los depredadores en medio de la hierba. Es más, los peces adultos que se esconden en el arrecife coralino durante el día y se aventuran fuera por la noche para alimentarse, aprovechando la rica fuente de alimento que existe en las praderas de pasto marino.

Hay varias amenazas que enfrentan las praderas de pasto marino actualmente. Debido al hecho que los pastos marinos dependen de factores como la salinidad, la temperatura del agua y la baja turbidez, este ecosistema es particularmente sensible a la contaminación agrícola, industrial y doméstica. Con el incremento de la actividad agrícola, una gran amenaza para los pastos marinos es la descarga de aguas con herbicidas. El anclaje indiscriminado de las embarcaciones también es una seria amenaza.

La hierba de tortuga es el alimento principal de la tortuga verde. Las inmensas praderas de pasto marino en-

contradas a lo largo de los trópicos sirven como pastos para las tortugas verdes. Debido a que el pasto maduro es alto en fibra y bajo en nitrógeno, las tortugas verdes mantienen “parcelas de pastoreo” de hojas jóvenes, al alimentarse repetidamente en la misma área. Comiendo plantas jóvenes en las parcelas de pastoreo, las tortugas verdes pueden evitar las hojas más viejas que son más altas en fibra y así, aumentan el porcentaje de nitrógeno en su dieta. Los caracoles reina o botutos y los erizos de mar, son residentes comunes de praderas de pasto marino y ambos también se alimentan de los pastos.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala en voz alta en clase.

▼ Actividad

1. Divida la clase en equipos de dos y déle un juego de Cartas de Memoria del Pasto Marino a cada estudiante. Los dos estudiantes en cada equipo mezclarán sus cartas para formar el juego.
2. Cada equipo debe barajar las cartas para que no estén en orden. Las cartas o tarjetas deben extenderse boca abajo en la mesa. Un estudiante empieza, él/ella voltea una de las tarjetas. El estudiante entonces intenta voltear la pareja de la tarjeta volteando otra. Una tarjeta o carta emparejada puede ser una pareja verdadera o puede ser una pareja del nombre escrito con su dibujo o un dibujo que sea pareja de un nombre. Por ejemplo, si el primer estudiante voltea el dibujo de una pradera de hierba de tortuga, la pareja verdadera sería otro dibujo de hierba de tortuga, o una tarjeta escrita con “Hierba de Tortuga”.
3. Si se forma una pareja, el segundo estudiante agarrará las tarjetas y las guardará. El estudiante con más tarjetas gana al final. Los estudiantes deben continuar jugando hasta que ellos se sienten cómodos con los nombres e identidades de todos los habitantes de las praderas de pasto marino.

▼ Enriquecimiento

1. Solicite a los estudiantes que hagan un viaje en un barco con fondo de vidrio o que hagan apnea sobre una pradera de pasto marino cercana. Los estudiantes deben llevar un registro de todas las especies que observan (como en una bitácora o pizarra de buceo). ¿Qué estaba haciendo cada especie? ¿Cuál se asustará pro-

blemente por la presencia de los estudiantes? ¿Por qué? ¿Cuántas especies de pasto marino pueden identificarse?

2. Invite a un biólogo local especializado en praderas de pasto marino o a un funcionario de las pesquerías, para hablar a la clase sobre la importancia biológica y económica del pasto marino. ¿Cuál es la distribución histórica del pasto marino en las aguas costeras de la nación? ¿El pasto marino ahora es más abundante o no? ¿Por qué?
3. Trabajando en grupos pequeños, solicite a cada grupo de estudiantes que investigue un aspecto de la ecología del pasto marino y que se lo presente a la clase. Los posibles temas incluyen: la producción de oxígeno, la estabilización del sedimento, los habitantes, depredadores, presas y la importancia para las pesquerías locales.



Cartas de Memoria de Pastos Marinos

Hierba de Tortuga

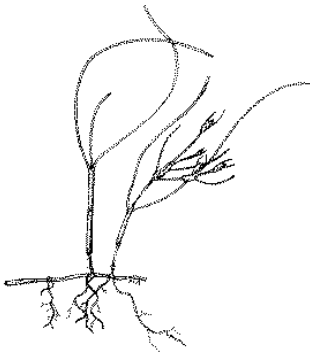
Hierba de Manatí

Hierba del Banco de Peces
de Peces

Tortuga Verde

Caracol Reina o Botuto

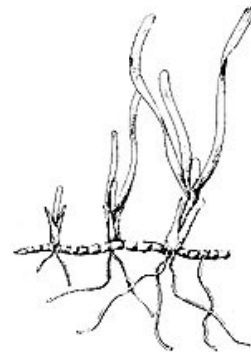
Erizo de Mar



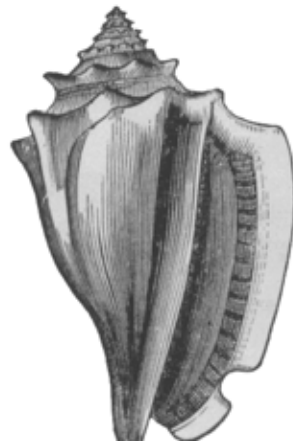
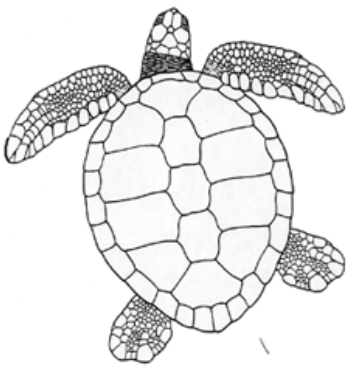
Hierba de Manatí
(*Syringodium filiforme*)



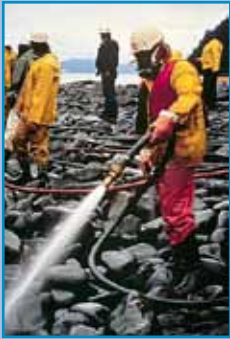
Hierba del Banco de Peces
(*Halodule wrightii*)



Hierba de Tortuga
(*Thalassia testudinum*)



Historia de un Derrame de Petróleo 4E



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

70 minutos

• **Enriquecimiento**

30 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

- Copias de la Información de los Antecedentes
- Lápiz y papel
- Aceite de cocinar
- Cacao en polvo (opcional)
- Un envase, agua caliente y fría.

■ **Área de trabajo:** Aula

■ **Temas:**

Ecología, Anatomía, Conservación

■ **Habilidades:**

Habilidades de campo

▼ Resumen

Los estudiantes aprenderán cómo los derrames de petróleo afectan al océano y los animales que viven en él.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Nombrar dos razones de la ocurrencia de derrames de petróleo y tres efectos que éstos tienen sobre el océano.
- Conocer el protocolo para rescatar tortugas marinas después de un derrame de petróleo.

▼ ¿Por qué es Importante?

El mundo depende del petróleo para muchas de nuestras necesidades de energía y manufacturas. A veces ese petróleo se derrama de los barcos, de los tanques en tierra o de los automóviles y los animales en el océano son afectados. Los animales que usan la superficie del mar, como las tortugas, pájaros, focas, nutrias, pingüinos, delfines y ballenas, pueden cubrirse de petróleo y los químicos tóxicos asociados.

▼ Antecedentes

¿Cuándo nosotros hablamos acerca de derrames de petróleo, de cuánto petróleo estamos hablando? A menudo mucho:

- Mundialmente se usan casi 3 mil millones de galones cada día.
- Uno de los derrames de petróleo más famosos fue el de Exxon Valdez en Prince William Sound, Alaska, en Marzo de 1989. Un tanquero o carguero de petróleo encalló, causando un derrame de casi 11 millones de galones de petróleo crudo. ¡Aunque éste fue un gran derrame, fue realmente sólo una pequeña fracción - menor del 1 por ciento de lo que se usa en el mundo en un día!

Esos grandes números son difíciles de relacionar con la vida cotidiana, así que hagamos algunas comparaciones. Por ejemplo, la cantidad aproximada de petróleo derramada por el Exxon Valdez habría llenado 9 gimnasios o 430 aulas de clase. Un aula promedio sería llenada por 25.000 galones de petróleo.

¿Para qué usamos nosotros todo este petróleo? Usted puede no estar consciente de todas las formas en que nosotros usamos el petróleo. Nosotros lo usamos:

- en el combustible de nuestros automóviles, camiones y autobuses y a veces para calentar nuestras casas.
- para lubricar las maquinarias grandes y pequeñas, como bicicletas o imprentas.
- para hacer el asfalto que usamos para pavimentar nuestros caminos.
- para hacer plásticos, como los juguetes con los que nosotros jugamos y las radios portátiles o CDs que escuchamos.
- para hacer medicinas, tintes, fertilizantes, pesticidas, las pinturas, barnices y para combustible de plantas que generan electricidad.

Los derrames de petróleo en los ríos, las bahías y el océano, son causados por accidentes que involucran petroleros, barcas, tuberías, refinerías y medios de almacenamiento, normalmente mientras el petróleo está siendo transportado hacia nosotros, sus usuarios.

El petróleo flota en el agua salada (el océano) y normalmente se riega rápidamente por la superficie del agua para formar una capa delgada que nosotros llamamos película de petróleo. A medida que el proceso de esparcimiento continúa, la capa se vuelve más y más delgada, volviéndose una

tan extremadamente fina que a menudo se parece a un arco iris. (Usted puede haber visto estas delgadas capas en carreteras o estacionamientos después de una lluvia o en las aguas del puerto).

Dependiendo de las circunstancias, los derrames de petróleo pueden ser muy dañinos para las aves y mamíferos marinos y también pueden dañar a los peces y crustáceos. Usted puede haber visto fotos dramáticas de aves cubiertas de aceite, lobos marinos y tortuguillos que han sido afectados por derrames de petróleo. El petróleo destruye la habilidad aislante del pelaje de los mamíferos, como las nutrias y las habilidades hidrofóbicas de las plumas de las aves, exponiendo así a estas criaturas a condiciones adversas. Muchas aves y animales también ingieren (tragan) el petróleo cuando intentan limpiarse, lo cual puede envenenarlos. Dependiendo de dónde y cuando suceda un derrame, podrían dañarse o perecer miles de aves y mamíferos. Una vez que el petróleo se ha derramado, las agencias locales e internacionales, así como las organizaciones voluntarias, pueden ser necesarias para responder al incidente.

Aunque los derrames de petróleo son las fuentes más dramáticas de contaminación por petróleo en los océanos, se ha estimado que un 85% del petróleo que entra al Océano Atlántico viene de fuentes terrestres. Los automóviles descartan suficiente petróleo como para causar un derrame más grande que el del Exxon Valdez. La mayor parte de este petróleo termina finalmente en el océano. Simplemente entonar o afinar los automóviles puede prevenir esta contaminación, especialmente en islas caribeñas donde, como sabemos, todo termina en el mar.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la página de los Antecedentes a cada estudiante. Deje que los estudiantes lean o léala usted a la clase.
2. Busque todos los materiales que necesitará incluso los envases (uno para cada equipo), el agua caliente y fría y el jabón lavaplatos.

▼ Actividad

1. Divida a la clase en equipos de 3-4 estudiantes. Un miembro del equipo debe ser responsable de anotar las respuestas. Si hay un estudiante que no quiere mostrarse, él/ella puede anotar. Cada equipo debe tener un juego de materiales.
2. Llene el envase con agua (fría o caliente). Llene la tapa de la botella con aceite de cocinar y échelo en el envase con agua. Usted puede agregar cacao en polvo al aceite para hacerlo más visible y que se parezca al petróleo crudo. Agregue dos tapas (o unas 3 cucharadas)

al agua. Solicite a los estudiantes que observen el derrame de petróleo y reporten cómo se esparce el petróleo: ¿Qué tan rápidamente, uniformemente o en grupos se esparce? ¿Qué tan delgado?

3. Para simular a una tortuga afectada por un derramamiento de petróleo, solicite a los estudiantes que pongan su mano en el envase. Cuando la mano esté cubierta de petróleo, ponga la mano en agua fría e intente quitar el petróleo. Luego hágales probar el agua tibia. Finalmente, agregue jabón lavaplatos líquido al agua tibia e intente de nuevo. Solicite a los estudiantes que reporten sus resultados. Alternativamente, los estudiantes pueden usar pedazos de madera, piedras, pelotas de tenis de mesa o ping pong u ovillos de algodón para simular las tortugas. (Precaución: nunca debe usarse jabón alrededor de los ojos o de la boca.)
4. Sus uñas son similares al caparazón de la tortuga, su piel es similar a la piel de la tortuga ¿Cuál fue más difícil de limpiar? ¿Cómo habría sido esto diferente si usted fuera una tortuga? ¿Y si el aceite de cocina hubiese sido petróleo crudo? ¿Si usted hubiera tragado el petróleo? ¿Qué pasaría si nadie lo hubiera rescatado o tomado el tiempo para limpiarlo?

▼ Enriquecimiento

1. Visite la página web <http://response.restoration.noaa.gov/photos/mearns/mearns.html>. Solicite a los estudiantes que en grupos de 2 completen el ejercicio Mearns Rock. Este ejercicio permite a los estudiantes graficar los cambios en la vida marina luego del derrame de petróleo del Exxon Valdez.
2. Solicite a los estudiantes que mezclen aceite y agua en un frasco o en un envase y que observen lo que pasa. Haga que los estudiantes, en sus grupos, anoten tres posibles métodos para limpiar un derramamiento de petróleo.



Tortuga Marina Sobreviviente 4F



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

70 minutos

• **Enriquecimiento**

30 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

• Copias de la Información de los Antecedentes

• Tablero de Supervivencia de las Tortugas

• Tarjetas de Pistas sobre las Tortugas

■ **Área de trabajo:**

Aula

■ **Temas:**

Ecología

■ **Habilidades:**

Comprensión, Trabajo en Grupo

■ **Vocabulario:**

Ciclo de vida

Contaminación

▼ Resumen

Los estudiantes aprenderán sobre las amenazas que enfrentan las tortugas marinas en sus viajes en el agua y en tierra.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Describir el **ciclo de vida general** de las tortugas marinas.
- Explicar la baja proporción de supervivencia a la madurez de los tortuguillos.
- Nombrar tres amenazas naturales a la supervivencia de las tortugas marinas.
- Nombrar tres amenazas causadas por el hombre a la supervivencia de las tortugas marinas.

▼ ¿Por qué es Importante?

Las tortugas marinas han existido durante más de 100 millones de años, sin embargo en tiempos recientes sus números han disminuido rápidamente. Este declive es el resultado de actividades humanas que han afectado y han continuado afectando las poblaciones de las tortugas, como el desarrollo a lo largo de las costas, que reduce los hábitats de anidación adecuados, la **contaminación** de nuestros océanos y la caza excesiva de tortugas para consumo, elaboración de joyas y recuerdos. Esta actividad ayudará a que los estudiantes entiendan cómo estas amenazas afectan las vidas de tortugas marinas caribeñas.

▼ Antecedentes

Las tortugas marinas son reptiles que pasan casi todo su ciclo de vida en el océano. Hay siete especies a nivel mundial y seis en el Caribe. Las tortugas marinas tienen características especiales y adaptaciones que les permiten sobrevivir en su ambiente oceánico. Por ejemplo, ellas consumen agua salada del mar que las rodea y libe-

ran el exceso de sal por las lágrimas. En lugar de tener miembros para desplazarse, como las tortugas pequeñas de agua dulce que a veces vemos en tierra, ellas tienen aletas para nadar. Las tortugas marinas, como todos los reptiles, tienen pulmones en lugar de branquias por lo que no pueden respirar bajo el agua. ¡Sin embargo, ellas pueden quedarse bajo el agua durante varias horas - incluso durmiendo!

A diferencia de otras tortugas, las tortugas marinas no pueden esconder sus miembros dentro de sus caparazones para protección. Su cabeza y aletas permanecen extendidas, haciéndolas vulnerables a depredadores como los tiburones. Para escapar de los depredadores, las tortugas marinas son fuertes y ágiles nadadoras y algunas especies bucean a grandes profundidades.

Las tortugas marinas son omnívoras, lo cual significa que consumen plantas y otros animales. Algunas de las cosas que ellas comen incluyen medusas, cangrejos y pasto marino. Las tortugas marinas no tienen dientes. En cambio, tienen picos córneos.

Cuando es tiempo de que una tortuga hembra anide, ella migra a su playa de anidación y se arrastra hacia la arena de la costa a poner sus huevos. Ella normalmente se mueve más allá del alcance de la marea alta y excava un agujero profundo en la arena. La hembra deposita, en promedio, aproximadamente 100 huevos. Ella cubre el agujero con arena y se arrastra al océano.

Después de aproximadamente 60 días, las crías salen del cascarón, los tortuguillos se desplazan a la superficie y entonces emergen de la arena. La temperatura de la arena determinará si las tortugas resultan machos o hembras. Las temperaturas más bajas en la arena, generalmente producen machos y las temperaturas cálidas, producen hembras. Los tortuguillos se orientan hacia la luz más baja y luminosa que, bajo las circunstancias naturales, es el horizonte abierto del océano. Si hay luces artificiales que brillan en la playa, las tortugas a menudo se desplazan en la dirección equivocada y nunca llegan al agua.

Una vez que los tortuguillos emergen del nido, ellos tienen que pasar entre cangrejos fantasma que se encuentran en la playa, así como las gaviotas y otras aves que podrían intentar comerlos. Emerger por la noche puede ayudar a mantener a los tortuguillos seguros.

Las tortugas marinas pasan los primeros años de sus vidas en la superficie del agua y flotan camuflajeadas en acumulaciones de algas marinas y otros objetos que flotan en superficie. Las algas marinas les proporcionan comida y resguardo. Debido a que ellas son tan pequeñas cuando salen del cascarón, son vulnerables a los depredadores y muchas no alcanzan la madurez. De hecho, los investigadores creen que menos de 1 de cada 1.000 huevos puestos producirá una tortuga que llegará a la madurez.

¡Mientras los tortuguillos pesan sólo de 17g - 45g, las tortugas marinas adultas promedian de menos de 50 kg a la laúd gigante que puede sobrepasar los 900 kg!

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala usted en voz alta en clase.
2. Divida la clase en equipos de 5 y dé una copia de las Fichas, el Tablero del Juego, Tarjetas de Pistas sobre las Tortugas y un dado a cada grupo. Si usted no tiene dados, use dos monedas. Si las monedas caen las dos de "cabeza", corresponden a 1, mixto es 2, y ambos en "escudo" es 3. Esto debe estar claro para los propósitos del juego.
3. Haga una copia de las Tarjetas de Pistas sobre las Tortugas y Preguntas para cada equipo. Si no se pueden hacer copias por ambos lados de la hoja, pegue las preguntas a las tarjetas. Recorte las Tarjetas y apílelas cerca del tablero.

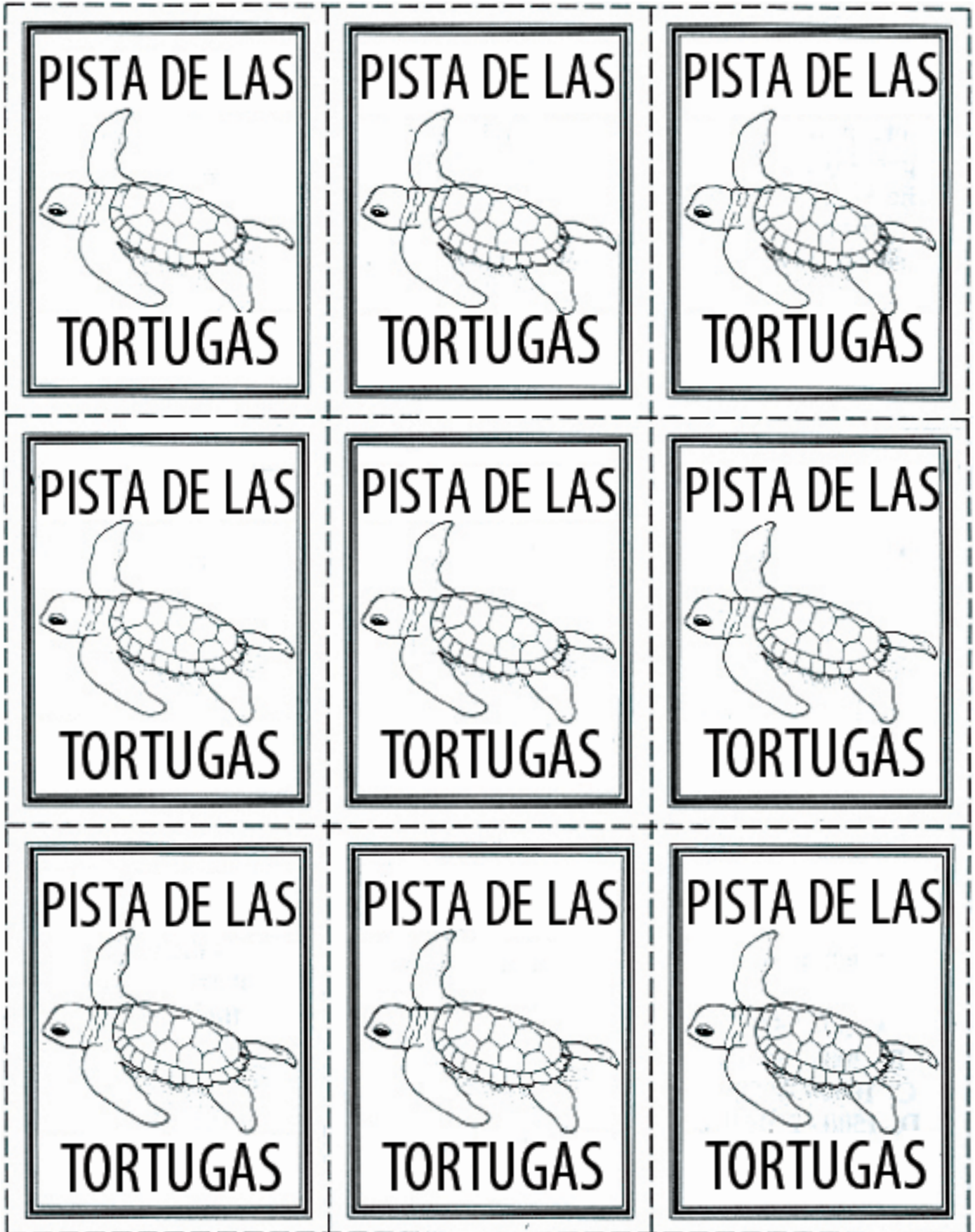
▼ Actividad

1. Explique las reglas siguientes a los estudiantes.
 - Todos debemos rodar los dados para decidir quién es el primero. El número más alto juega primero, el juego se continúa en el sentido de las agujas del reloj.
 - Cada jugador debe poner una ficha en el espacio "salida".
 - El primer jugador lanza un dado y mueve la ficha el número de espacios que el dado indica. Cuando un jugador aterriza en un espacio, debe seguir las instrucciones de ese espacio.
 - Si el espacio es una Pista sobre las Tortugas, al jugador se le hace una pregunta de las Tarjetas o Cartas de Pistas sobre las Tortugas. Otro jugador voltea la tarjeta y la lee en voz alta. Si el jugador contesta correctamente, él/ella lanza los dados de nuevo, si con-

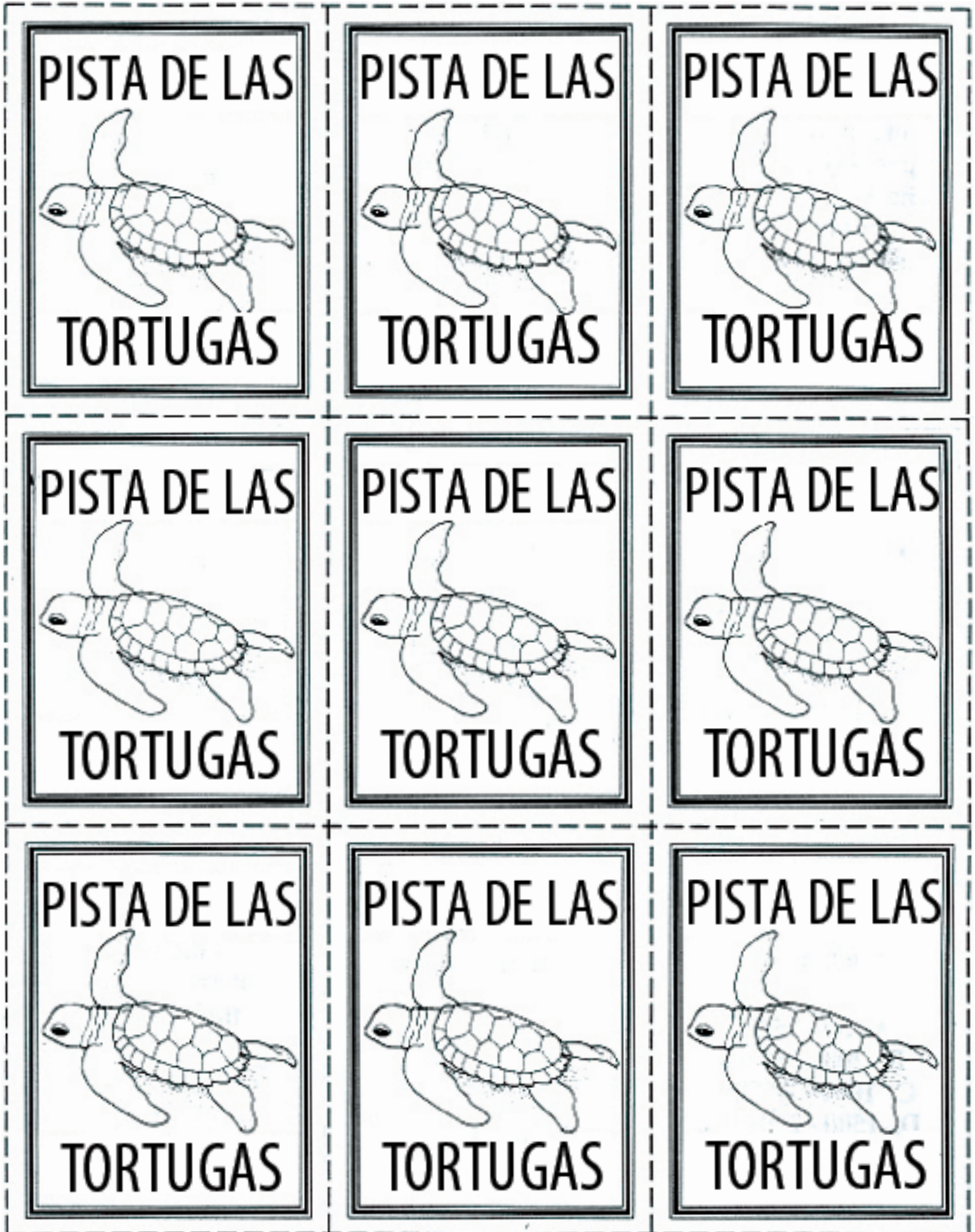
testa incorrectamente, él/ella permanece en el mismo lugar y el dado se pasa al próximo jugador.

- Juegue hasta que un jugador alcance el extremo y conteste correctamente las preguntas de las Pistas sobre las Tortugas.
2. Después de que los estudiantes han jugado, realice una discusión sobre qué tan difícil es para los tortuguillos sobrevivir. Haga que los estudiantes nombren las amenazas artificiales y naturales que ellos encontraron durante el juego. ¿Cuáles piensa usted que son las amenazas a la supervivencia más importantes donde usted vive?

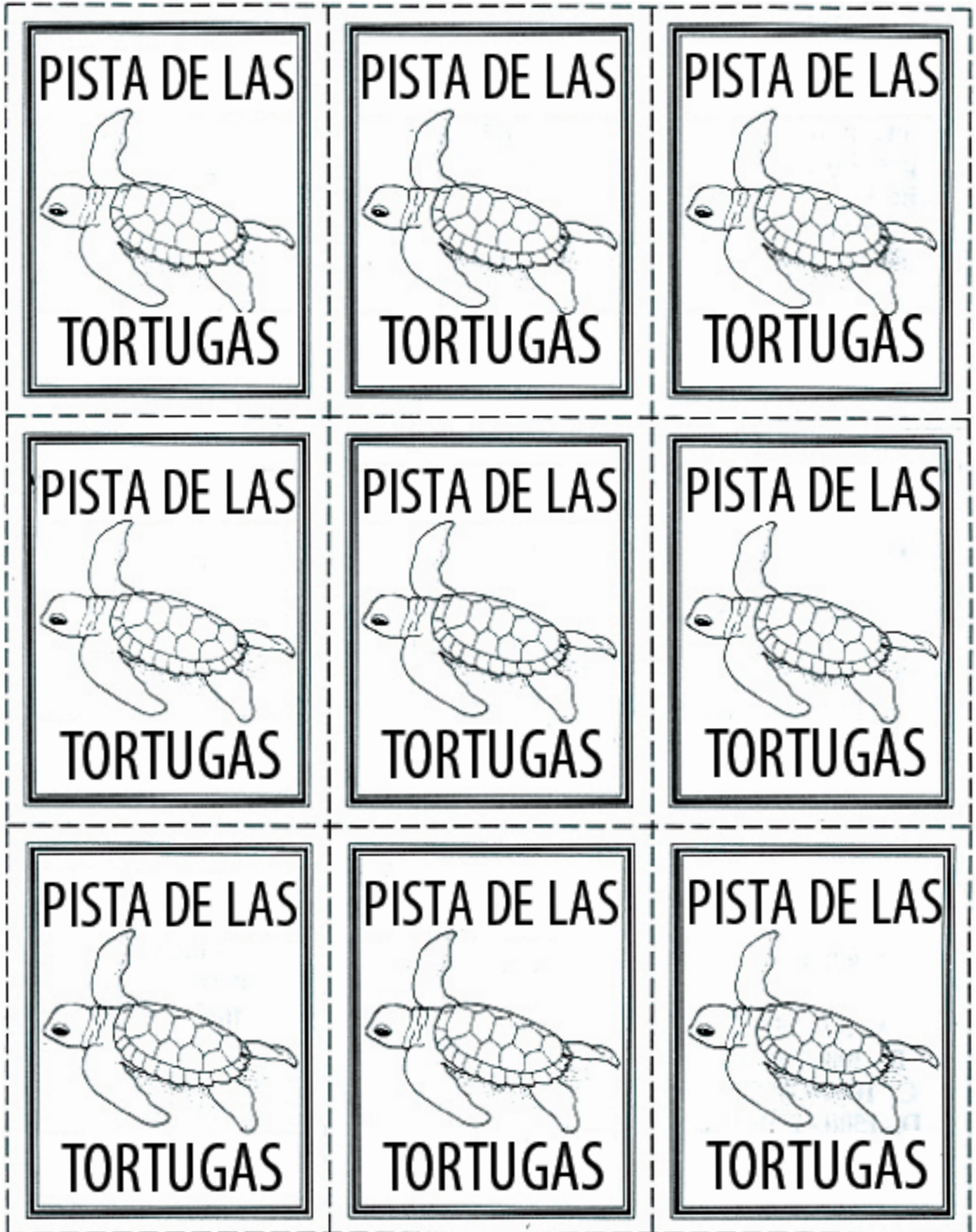




<p>Las Tortugas Marinas ponen sus huevos en:</p> <p>A. Costas Rocosas B. Playas Arenosas C. Arrecifes Coralinos D. Muelles</p> <p>Respuesta: B</p>	<p>Los huevos de tortuga marina normalmente salen del cascarón aproximadamente después de:</p> <p>A. 2 días B. 10 días C. 45-60 días D. 1 año</p> <p>Respuesta: C</p>	<p>¿Qué determina si una tortuga marina saldrá del cascarón como macho o hembra?</p> <p>Respuesta: La temperatura de la arena durante la incubación.</p>
<p>Verdadero o Falso: Las tortugas marinas hembras permanecen en el nido para incubar sus huevos.</p> <p>Respuesta: Falso</p>	<p>¿Las luces que brillan en las playas pueden causar que los tortuguillos se arrastren en la dirección contraria, lejos del océano?</p> <p>Respuesta: Sí</p>	<p>¿Atrae el horizonte abierto luminoso sobre el mar a los tortuguillos hacia el océano?</p> <p>Respuesta: Sí</p>
<p>¿Dónde se piensa que los tortuguillos se pasan los primeros años de su vida?</p> <p>A. Flotando entre algas marinas en el océano B. Enterradas bajo el barro en el fondo del océano C. En las dunas de arena</p> <p>Respuesta: A</p>	<p>Aproximadamente ¿Cuántos tortuguillos alcanzan la madurez?</p> <p>A. Todos B. Uno en diez C. Uno en cien D. Uno en mil</p> <p>Respuesta: D</p>	<p>¿El desarrollo residencial y comercial a lo largo de la costa puede reducir el hábitat de anidación?</p> <p>Respuesta: Sí</p>

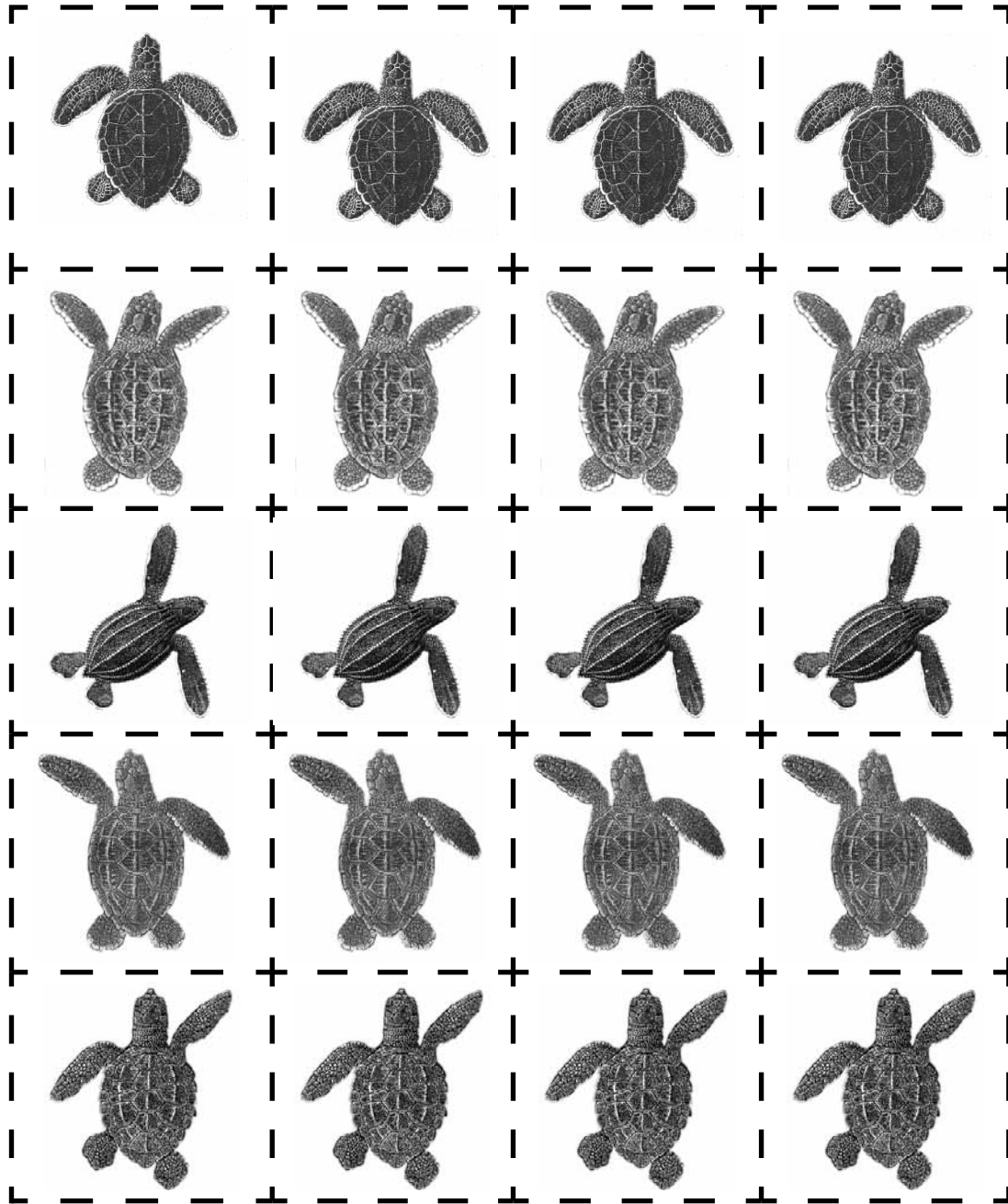


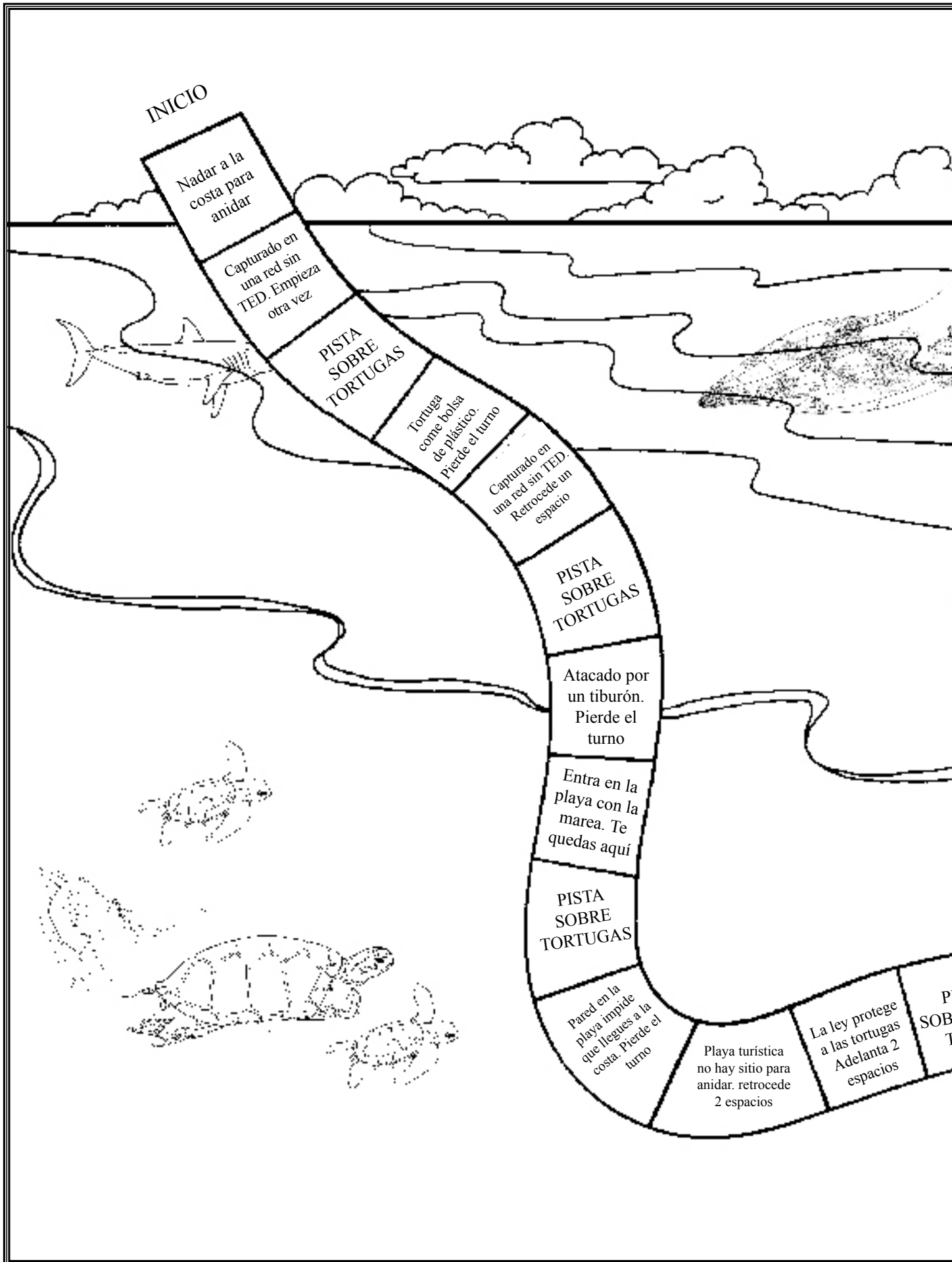
<p>Verdadero o Falso: Una tortuga marina puede esconder su cabeza dentro de su caparazón para protegerse. Respuesta: Falso</p>	<p>¿Dónde duermen las tortugas marinas? A. En la playa B. En arrecifes o “agujeros para dormir” en el fondo del océano o flotando en la superficie C. En el bosque detrás de la playa D. En los sitios de avistamiento de Tortugas Respuesta: B</p>	<p>En lugar de los dientes, las tortugas marinas tienen: A. Encías B. Incisivos y molares C. Caninos D. Un pico córneo afilado Respuesta: D</p>
<p>Las tortugas verdes son: A. Herbívoras (comen plantas principalmente) B. Carnívoras (comen animales principalmente) C. Omnívoras (comen plantas y animales) Respuesta: A</p>	<p>¿Cuál de las siguientes, NO es una fuente de alimento para las tortugas marinas? A. Medusas B. Cocos C. Algas marinas D. Cangrejos pequeños Respuesta: B</p>	<p>¿Qué de lo siguiente NO es un depredador de tortugas marinas? A. Cangrejos fantasma B. Humanos C. Esponjas D. Tiburones E. Gaviotas Respuesta: C</p>
<p>Verdadero o Falso: Las tortugas marinas sólo lloran durante la anidación. Respuesta: Falso</p>	<p>¿Cuándo hace una tortuga carey su nido? A. Por la noche B. Durante el día C. Solamente durante la luna llena D. Solamente después de una tormenta Respuesta: A</p>	<p>Verdadero o Falso: Una tortuga marina hembra pondrá, en promedio, aproximadamente 100 huevos por nido. Respuesta: Verdadero</p>

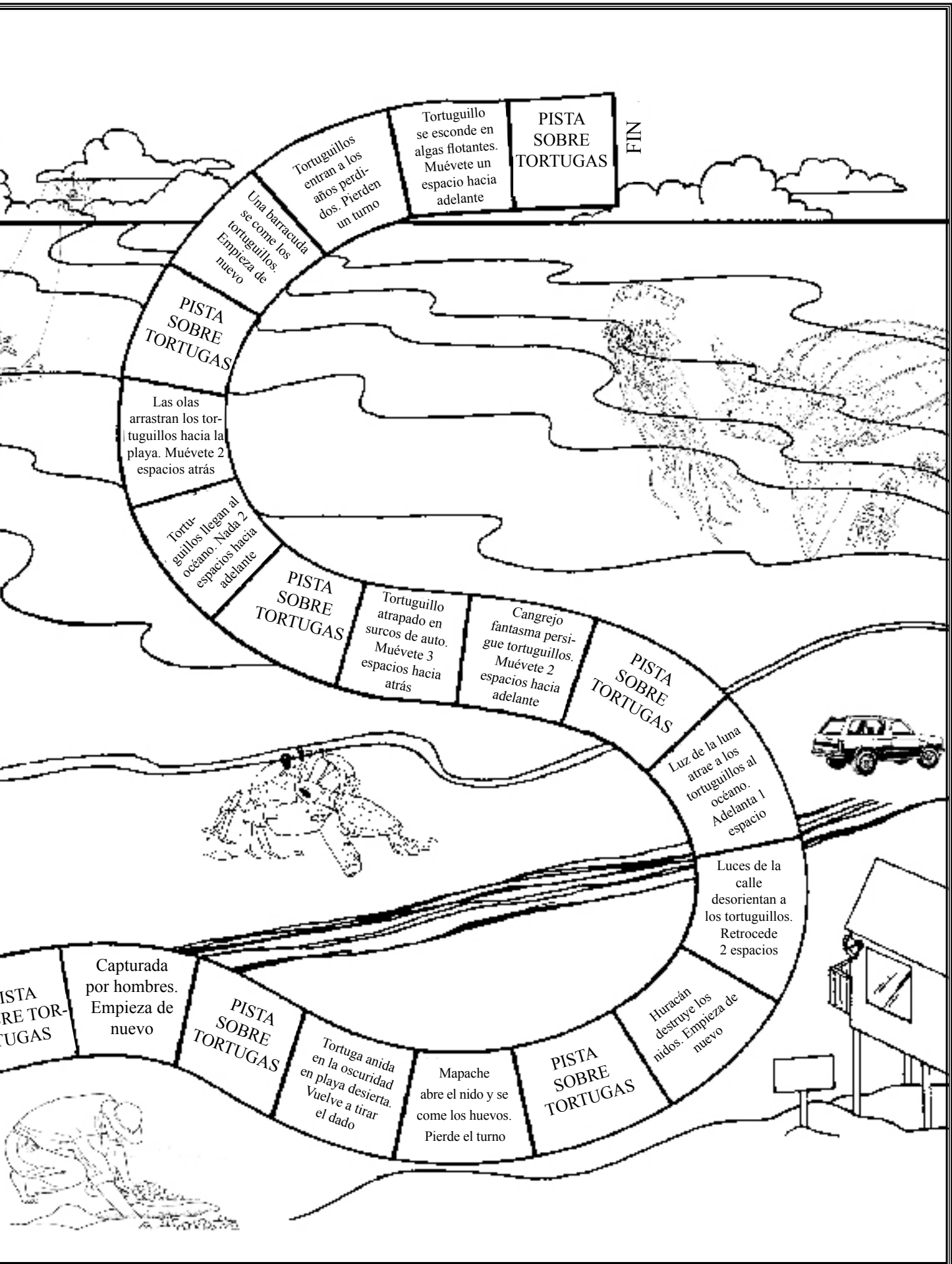


<p>¿Cuántas especies de tortugas marinas se encuentran en el Mar Caribe? Respuesta: 6</p>	<p>¿Cuál tortuga marina está más en peligro (tiene la población más pequeña) de todas las tortugas del Mar Caribe? Respuesta: La tortuga lora</p>	<p>Las hembras adultas de laúd pesan aproximadamente: A. 20-40kg B. 100-200kg C. 350-550kg D. 700-1000kg Respuesta: C</p>
<p>¿Cuál es la tortuga marina más grande del Mar Caribe? Respuesta: La laúd, baula o cardón</p>	<p>Una tortuga marina es un: A. Insecto B. Anfibio C. Reptil D. Mamífero Respuesta: C</p>	<p>Verdadero o Falso: Las tortugas marinas pueden respirar bajo el agua. Respuesta: Falso</p>
<p>¿Las tortugas marinas tienen branquias o pulmones? Respuesta: Pulmones</p>	<p>¿Qué beben las tortugas marinas? Respuesta: Agua de mar</p>	<p>¿Cómo se libran las tortugas marinas del exceso de sal en sus cuerpos? Respuesta: Por secreción de lágrimas</p>

Fichas







Referencias de la Unidad 4

- American Forest Foundation. 2003. Project Learning Tree: Environmental Education PreK-8 Activity Guide. Bozeman, MT.
- Bland, S. 2001. Sea Turtle Trek. Hammocks Beach State Park, Swansboro, NC.
- Eckert, K. L., K.A. Bjorndal, F.A. Abreu G. y M.A. Donnelly (eds.). 1999. Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles. IUCN/SSC. Marine Turtle Specialist Group Publication No. 4. Washington, D.C.
- Gulko, D. A. y K. L. Eckert. 2004. Sea Turtles: An Ecological Guide. Mutual Publishing, Honolulu, HI.
- Evans, D. y D. Godfrey (eds.). 1999. Sea Turtle and Coastal Habitat Education Program: An Educators Guide. Caribbean Conservation Corporation. Gainesville, FL
- Hodge, K. V. D., R. Connor y G. Brooks. 2003. Anguilla Sea Turtle Educator's Guide, The Anguilla National Trust, Anguilla, British West Indies.
- Jacobs, F. 2003. Sea Turtles: A Coloring Book. The Ocean Conservancy. Washington, D.C.
- Miller, J. 1997. Reproduction in Sea Turtles. In: P Lutz and J Musick (eds.), The Biology of Sea Turtles. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Ormrod, J. E. 2003. Educational Philosophy: Developing Learners. 4th Edition. New York, NY.
- Shigenaka, G. (ed.). 2003. Oil and Sea Turtles: Biology, Planning and Response. Published by the National Oceanographic and Atmospheric Administration, Washington, D.C.
- Van Meter, V. 1992. *Florida's Sea Turtles*. Power and Light Company. Miami, FL.
- Walker, S. y R. Newton. 1998. Coral Reefs: An English Compilation of Activities for Middle School Students. Environmental Protection Agency, Washington, D.C.



Unidad 5
Tortuguillos

Obstáculos para las Tortugas

5A



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

70 minutos

• **Enriquecimiento**

30 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

• Copias de la Información de los Antecedentes

• Estambre o tiza

• Monedas, cartas, etc.

■ **Área de trabajo:**

Área al aire libre o un área cerrada grande

■ **Temas:**

Ecología, Matemáticas, Educación Física

■ **Habilidades:**

Comprensión, Trabajo en Grupo

■ **Vocabulario:**

En peligro crítico

En peligro

Tortuguillos

Madurez

Supervivencia

Amenaza

▼ Resumen

Los estudiantes simularán la proporción de mortalidad de tortuguillos cuando ellos dejan el nido y crecen en el océano.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Enumerar 4 factores limitantes para la **supervivencia** de las tortugas marinas.
- Nombrar las áreas seguras, donde se pueden esconder las tortugas juveniles.
- Discutir los problemas de un **tortuguillo** para sobrevivir a la madurez.

▼ ¿Por qué es Importante?

Muchos de los factores limitantes de la **supervivencia** de una tortuga marina están influenciados por los humanos. Nosotros hacemos cambios a las playas y los océanos, a menudo sin comprender que tienen un impacto negativo en los animales que viven en ellos. Esta actividad ayudará a que los estudiantes entiendan la mortalidad de una tortuga marina haciendo una representación de la misma.

▼ Antecedentes

Durante el viaje de un tortuguillo por la playa, éste normalmente es acompañado por depredadores, como los cangrejos, los mamíferos, las garzas y los perros, las gaviotas y las fragatas. Una vez salidos del cascarón, sólo aproximadamente uno de mil tortuguillos sobreviven el primer año. En el mar, las tortugas deben madurar durante más de una década antes de volver a los sitios de anidación, parte natural de su ciclo de vida.

Los biólogos desconocen cuánto tiempo viven y se reproducen las tortugas marinas, pero se sabe bien que ellas son presa de peces, tiburones, orcas y humanos.

Las causas de la depredación humana se basan en productos que están prohibidos en muchos países. La bisutería, el cuero, el aceite y la comida son los usos primarios. Los huevos de tortuga son vistos por algunos como promotores de la longevidad y el vigor. Decenas de miles de huevos son cosechados ilegalmente en las costas del Mar Caribe todos los años. La evidencia sugiere que una seria **amenaza** humana a las tortugas es el saqueo de sus huevos.

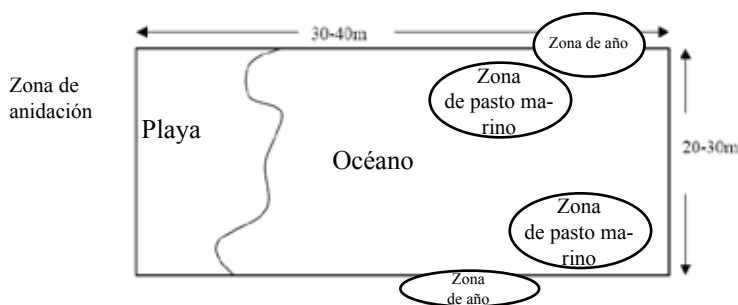
Otro daño lo ocasiona la construcción comercial y privada (casas, hoteles etc.) a lo largo de la costa litoral. Esto puede crear una barrera que impide a las tortugas alcanzar sus sitios de anidación tradicionales o incluso los elimina completamente. Con los desarrollos costeros se impulsa el tránsito de vehículos en las playas, lo cual puede aplastar los huevos que se están incubando ocultos en la arena.

El enmallamiento en redes de pesca abandonadas y en basura de plástico lanzada a los océanos, es un riesgo serio que mata o daña a muchas tortugas marinas cada año. Las tortugas también son víctimas de las redes de los grandes barcos arrastreros; una vez atrapadas en las redes se ahogan. Uno de los alimentos favoritos de las tortugas son las medusas. Las tortugas confunden la basura producida por humanos como las bolsas de plástico flotantes, con su comida. El resultado es que sus tractos digestivos se bloquean con el plástico desechado y ellas mueren.

Las seis especies de tortugas marinas del Caribe se consideran oficialmente o en **Peligro** o **En Peligro Crítico** a nivel internacional.

Una especie es considerada en **En Peligro Crítico** cuando los científicos determinan que su población global ha estado reducida en 80% o más durante 3 generaciones; en el caso de especies **En Peligro**, se necesita que ocurra una reducción del 50% o más de la población. Para ver las listas de especies en **Peligro** y en **Peligro Crítico** acceda a esta página web: <http://www.iucn.org/redlist/2000/>

Además de las **amenazas** causadas por el humano a los **tortuguillos**, también hay **amenazas** naturales (y no tan naturales) para las tortugas. Las mangostas son a menudo depredadores de los **tortuguillos** y huevos. La mangosta se introdujo en el Caribe desde la India, en los años 1600's para matar ratas en los campos de caña de azúcar. Aunque la mangosta es "natural", su presencia en el Caribe no lo es. Los cangrejos fantasmas también depredan los **tortuguillos**, al igual que muchas aves costeras. La garza nocturna de corona amarilla es especialmente peligrosa debido a que caza de noche cuando ellos hacen su viaje al agua. ¡Una vez que los **tortuguillos** entran en el agua ellos pueden ser comidos por cualquier número de peces grandes!



▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Reparta copias de la información de los Antecedentes y asígnela como una actividad de lectura o léala usted mismo en voz alta en clase.
2. Haga que los estudiantes nombren cuatro cosas en la playa y cuatro cosas en el agua que podrían matar a un huevo o a un **tortuguillo**.
3. Proponga un área de juego como se muestra usando una soga o tizas o conos.

▼ Actividad

1. Pídale a los estudiantes que actúen como **tortuguillos** y estén de pie alrededor de un par de nidos en la zona del nido. Aproximadamente 6 estudiantes deben sacarse de la zona de anidación y deben designarse como "factores limitantes". Tres deben estar en tierra y tres en el océano. Haga que los estudiantes designen los factores que ellos representan. Por ejemplo: la iluminación del frente de las playas, las mangostas, los cangrejos, los tiburones, los atunes, las redes de pesca, las fogatas en la orillas de las playa, la matanza ilegal, el uso de tortugas como animales domésticos o los derrames de petróleo.
2. Las tortugas deben salir del cascarón todas juntas y dirigirse a la parte baja de la playa. Si los **tortuguillos** llegan al océano, pasan entre 25 a 40 años allí antes de volver a anidar. Las monedas o tarjetas o los frijoles

(cualquiera funciona) deben estar en las zonas de los años. Cada tarjeta de años representa 5 años, por lo que cada **tortuguillo** necesita conseguir 5 tarjetas (25 años) antes de que poder regresar a la playa.

3. Las zonas de pasto marino son zonas seguras. Estos sitios son donde las tortugas jóvenes se esconderán de los depredadores, ningún depredador puede atacar a las tortugas en las zonas de pasto marino. Sólo una tarjeta de años puede recogerse en cualquier momento. Luego de que se recoge una, la próxima debe ser recogida de la otra zona del año (en el lado opuesto del campo de juego o aula).
4. Si un **tortuguillo** es capturado, se convierte en un hotel. Todos los **tortuguillos** capturados deben pararse entre la zona playera y la zona del nido con sus brazos a sus lados, formando una barrera a lo largo de la playa. Una vez que un **tortuguillo** tiene las cinco tarjetas del año y retorna a intentar anidar, sólo puede subir a la playa donde no hay ningún hotel. ¿Cuántos **tortuguillos** lo lograron?
5. Discuta los resultados del juego. ¿Ahora por qué supone usted que las tortugas marinas ponen tantos huevos? ¿Si la tortuga madre cuidara de los huevos y los juveniles, necesitaría ella poner tantos huevos? ¿Era mejor estar en un grupo grande o solo? ¿Cuál fue el lugar más seguro? ¿Qué porcentaje de los estudiantes sobrevivió? Recuerde cuán pocos **tortuguillos** realmente llegan vivos al primer año de vida.

▼ Enriquecimiento

1. Repita el juego, sólo que esta vez elimine "los factores" causados por los humanos. ¿Ahora cuántos estudiantes sobreviven?
2. Repita el juego, sólo cambie las proporciones de depredadores de **tortuguillos** ¿Qué pasa si hay un aumento en la población de cangrejos fantasmas en un año?

Desarrollo de los Tortuguillos 5B



■ Tiempo de preparación:

10 minutos

■ Tiempo de la actividad:

• Calentamiento

30-45 minutos

• Actividad

30 minutos

• Enriquecimiento

30 minutos

■ Materiales Necesarios:

• Copias de la Información de los Antecedentes

• Hoja de trabajo sobre el Desarrollo

• Lápiz

■ Área de trabajo:

Área al aire libre o un área cerrada grande

■ Temas:

Ecología, Anatomía

■ Habilidades:

Comprensión, Observación

■ Vocabulario:

Nido

Comensalismo

Carúnculo

Embrión

Incubación

Mutualismo

Parasitismo

Protocooperación

Simbiosis

▼ Resumen

Los estudiantes aprenderán sobre la vida de una tortuga marina en el huevo y el comportamiento complejo mostrado durante su ascenso hacia la superficie de la arena.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Definir palabras del vocabulario después de leer una discusión sobre la biología del nido.
- Mostrar cómo los tortuguillos marinos compiten por los recursos, y cómo ellos cooperan.

▼ ¿Por qué es Importante?

Los animales desarrollan a menudo entre sí relaciones especiales para ayudarse a sobrevivir. En muchas especies, los padres ayudan a los jóvenes a crecer. Algunos animales, como las abejas y las hormigas, gastan sus vidas ayudando a sus parientes a tener descendencia, sin tener descendencia propia. ¡Es importante entender estas relaciones y es divertido aprender sobre ellas! Las tortugas marinas muestran varios tipos de cooperación con otras especies y con otras tortugas.

▼ Antecedentes

Los huevos de tortugas marinas se depositan en un **nido** grande excavado en una playa arenosa por la hembra. El **embrión** en vías de desarrollo, es dependiente en la playa de oxígeno, agua y calor. Durante la **incubación**, el **embrión** crece dentro del huevo de unas pocas células al comienzo, a un organismo autosuficiente al salir del cascarón unos 50 a 60 días más tarde. La yema, provista por la madre, dentro del huevo suministra energía para el crecimiento del **embrión**.

Los huevos deben incubarse dentro de un rango preciso de temperaturas y tal como se explica en la Unidad 2, la temperatura exacta tiene un efecto sobre el género del tortuguillo. Un período de incubación más cálido produce más hembras que un período de **incubación** más frío. La temperatura también puede afectar la duración de la **incubación**. Los nidos más calientes tienden a eclosionar más pronto que los nidos más fríos.

Los embriones obtienen agua para su desarrollo de la yema y también de la arena circundante. Los huevos tienen que ser bastante porosos para permitir que el vapor de agua los atraviese. Así como los seres humanos, los embriones de tortugas marinas en desarrollo necesitan tomar oxígeno y librarse del dióxido de carbono. Estos gases atraviesan la cáscara del huevo. Obviamente el estado de la playa determinará qué tan bien ocurre este proceso. (¿Qué sucede si una tortuga pone sus huevos en un área de la playa que está sumergida en el agua la mitad del día debido a los ciclos de la marea?)

Cuando es tiempo, los tortuguillos usan un **carúnculo** especial (una punta dura en su nariz) para romper la cáscara de huevo. Ese pico desaparece poco después de salir del cascarón. Una vez que el tortuguillo está libre de la cáscara, empieza el largo proceso de excavar su camino hacia la superficie. El movimiento causado por los tortuguillos al romper las cáscaras causa que los huevos vecinos también eclosionen. Cuando cada huevo eclosiona, los fluidos se escurren, creando espacio libre en el nido.

Los tortuguillos, conscientes de que su camino es hacia "arriba", se meanean y excavan hacia la superficie como un ejemplo raro de cooperación entre individuos conocido como "**protocooperación**". Los tortuguillos se mueven hacia arriba juntos en grupo a través de la arena y la mayoría alcanzan juntos la superficie. El ascenso a la superficie puede tomar varios días para completarse. Una vez allí, los tortuguillos esperan inadvertidos, debajo de la superficie, hasta que la arena

se enfría (señal de que inicia la noche) y entonces emergen juntos rápidamente del nido. Este comportamiento aumenta la oportunidad que una tortuga llegue al agua. ¡Con tantos tortuguillos en un lugar, costaría mucho a los depredadores capturarlos a todos! Una vez en el agua, los tortuguillos son de nuevo animales solitarios y competirán por el alimento y el resguardo.

Cooperando juntos, los tortuguillos se ayudan a sobrevivir entre sí. Cuando la cooperación ocurre entre especies diferentes, se llama **mutualismo**, lo cual es una forma de **simbiosis**. Las relaciones de **simbiosis** también pueden ser dañinas para uno de los participantes. Hay tres tipos diferentes de relaciones **simbióticas**. En el **mutualismo**, ambos animales se benefician del intercambio. Cuando las abejas beben néctar de las flores y a su vez polinizan la flor, la planta y la abeja ganan. En el **comensalismo**, uno de los animales obtiene beneficios mientras que el otro ni se perjudica ni se beneficia. Algunas enredaderas usan árboles para alcanzar la luz y para apoyarse, pero no dañan el árbol. En el **parasitismo** un animal gana y el otro se perjudica. Por ejemplo, los pájaros Cuco ponen sus huevos en los nidos de otros pájaros. Cuando los polluelos salen del cascarón, el polluelo más grande de los Cuco, empuja a los otros polluelos fuera del nido.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Hágales saber que es importante que la recuerden para realizar las actividades de la Hoja de Trabajo después. Haga que los estudiantes lean la información o léala usted en voz alta en clase.
2. Discuta los tres tipos de simbiosis. Haga que los estudiantes piensen en ejemplos de su propia experiencia de **mutualismo**, **comensalismo** y **parasitismo**.

▼ Actividad

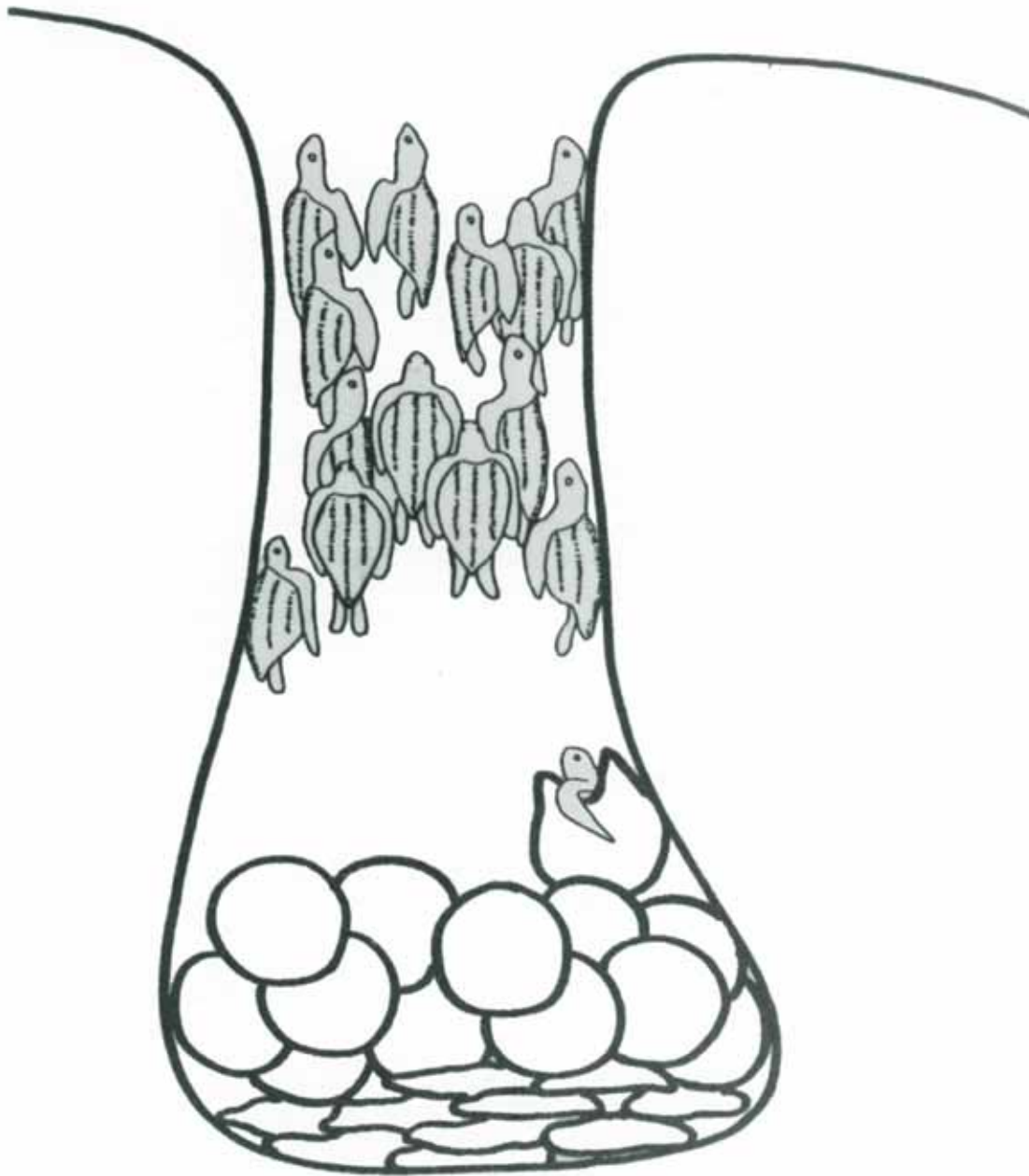
1. Haga que los estudiantes completen la Hoja de trabajo del Desarrollo rellenando los espacios en blanco. Ellos no deben mirar la Información de los antecedentes cuando realicen la actividad, sino que deben intentar recordar las respuestas.
2. Recorte cuadrados de papel de color (o papel blanco y haga una marca de color en ellos) en azul, amarillo y verde. Proporcione 3 de cada color a cada estudiante. Usted también puede usar dulces, fichas de algún juego o cualquier otra cosa.
3. Haga que cada estudiante represente un huevo en un nido y acomódelos en orden de acuerdo a la longitud de sus brazos en un círculo. Una vez los estudiantes están en su lugar, ellos no pueden mover sus pies. Las tarjetas azules representan agua, las tarjetas amarillas

representan el calor y las tarjetas verdes representan oxígeno. Distribuya las tarjetas uniformemente entre los estudiantes dentro y fuera del círculo. Indique que ellos pueden empezar y que cada huevo debe intentar conseguir tantos recursos como sean posibles, agarrando con sus manos las tarjetas de colores, sin mover sus pies.

4. Sólo los huevos que reciben una tarjeta de calor, una de agua y una de oxígeno sobrevivirán. Cualquier huevo con más de dos tarjetas de calor será hembra. Repita el juego dos veces más y discuta los resultados. ¿Era más fácil si usted estaba cerca de otros estudiantes, o lejos? ¿Estaba cooperando usted o estaba compitiendo con sus compañeros de nido?

▼ Enriquecimiento

1. Repita el juego, pero limite algunos de los nutrientes. Haga reglas extras. Por ejemplo, si un huevo consigue 3 tarjetas de agua, se ahoga. Pruebe una regla que dice que los huevos pueden proporcionar de los nutrientes (o calor) que tengan en exceso a los huevos vecinos. ¿Requiere esto comunicación?
2. Haga que todos los estudiantes cierren sus ojos. Hágales dar vueltas un par de veces y que todos se agarren de una misma soga o pedazo de cordón, o incluso un palo. ¿Ahora dígame a los estudiantes que todos deben tratar de moverse juntos para llegar a un sitio determinado (hacia el sol, o hacia un ruido usted hace). Dado que los tortuguillos no abren sus ojos hasta que están fuera del nido, ¿Qué sentidos piensa usted que ellos desarrollan para conseguir la superficie de la arena?



© J. Fretey
(Adaptado de Gulko and Eckert, 2004)

Hoja de Trabajo sobre el Desarrollo

Rellene los espacios en blanco.

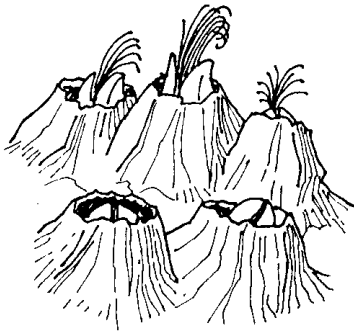
En esta fotografía, los peces están arrancando las algas marinas del caparazón de la tortuga. Los peces comen algas marinas y las tortugas se benefician porque pueden nadar más rápidamente sin el “arrastre” causado por el alga marina. Este tipo de relación simbiótica es conocido como:

_____.



Muchas tortugas marinas son hospedadoras de balanos o percebes. Estos animales construyen conchas en el caparazón de las tortugas marinas. Las tortugas marinas ni se benefician ni se perjudican por la mayoría de estos percebes, pero ellos se benefician porque aumentan la filtración del agua mientras la tortuga se mueve, obteniendo así más alimento. Esta relación es conocida como:

_____.



Las sanguijuelas se adhieren a la piel de las tortugas marinas y se alimentan de la sangre de éstas. Aunque la sanguijuela se beneficia por la relación, la tortuga puede perjudicarse. Esto se llama

_____.

Las tortugas marinas que surgen del nido son todas de la misma especie pero, aun así, la cooperación es rara. El tipo de cooperación que los tortuguillos marinos usan para alcanzar la superficie de la playa desde lo más profundo del nido se llama

_____.

¿Cual podría ser la consecuencia de que los tortuguillos no cooperen para dejar el nido?

Nombre dos ventajas para los tortuguillos de esperar hasta la tarde o al anochecer, para surgir de los nidos y correr hacia el mar.

Encontrando el Mar

5C



■ Tiempo de preparación:

10 minutos

■ Tiempo de la actividad:

• Calentamiento

30-45 minutos

• Actividad

45 minutos

• Enriquecimiento

15 minutos

■ Materiales Necesarios:

- Copias de la Información de los Antecedentes
- Copias de la Sopa de Letras y Laberinto de los Tortuguillos
- Lápiz y papel

■ Área de trabajo:

Área al aire libre o Aula de clases

■ Temas:

Ecología, Anatomía

■ Habilidades:

Análisis, Habilidades de Investigación

■ Vocabulario:

Años perdidos
Obstáculo
Compás de la ola

▼ Resumen

Los estudiantes aprenderán cómo los tortuguillos encuentran el océano desde sus nidos, hacia dónde ellos van y por qué tantos no llegan hasta él.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Describir las maneras en que los tortuguillos alcanzan el océano.
- Discutir las dificultades de la navegación por medio de los sentidos.
- Explicar los factores causados por los humanos que hacen que el viaje hacia el mar sea tan difícil.

▼ ¿Por qué es Importante?

En promedio, entre 50% y 90% de los tortuguillos logran salir del nido. Es en los próximos 10 ó 20 metros entre el nido y el océano que empieza a disminuir el número de tortuguillos. Los depredadores que se encuentran en la playa son discutidos en la actividad Obstáculos para las Tortugas, en esta misma unidad. Aquí nosotros exploraremos las amenazas no vivientes (abióticas) y aprenderemos cómo los tortuguillos pueden surgir del huevo y luego de una semana o dos, encontrarse lejos de tierra firme.

▼ Antecedentes

El viaje de un tortuguillo al mar no es tan fácil como usted podría pensar. Para un tortuguillo, la huella de una persona en la playa puede resultarle un obstáculo serio en su recorrido hacia el océano. Surcos de vehículos, barcos, troncos, basura e incluso los turistas tomando sol pueden ser grandes barreras. Además, las luces en una playa donde los tortuguillos están emergiendo, pueden desorientarlos y dirigirlos erróneamente a otros sitios impidiéndoles alcanzar el mar. Los tortuguillos son muy sensibles al brillo del horizonte del océano abierto (el cual es

opuesto a la vegetación playera la cual es relativamente oscura). Esta sensibilidad le da a los tortuguillos una pista sobre la situación de su destino - el mar.

Señales visuales (lo que los tortuguillos realmente ven con sus ojos) guían a los tortuguillos desde el nido al borde del océano. Cuando ellos entran en el agua hacen uso de una habilidad que los científicos denominan como “compás de la ola” moviéndose directamente en contra las olas entrantes lo cual asegura que se dirijan directamente al mar abierto. Aquéllos que sobreviven las aguas costeras llenas de depredadores empiezan a navegar mucho, como su madre lo hizo para encontrar la playa. Ellos usan una especie de “compás magnético” para mantener su dirección en el mar abierto.

Cuando los tortuguillos llegan al agua por primera vez, su desplazamiento es reemplazado por un movimiento como el de un “perro nadando”. Ellos pueden ser arrastrados hacia atrás más de una vez en la arena por olas fuertes, pronto los tortuguillos están arriesgando sus vidas, terminando como alimento de peces hambrientos y aves. Este “frenesí natatorio” puede durar varios días y está diseñado para llevar a los tortuguillos hacia las corrientes del abiertas del océano abiertas, que les sirven como sitios de cría.

Los años que los tortuguillos pasan en estos sitios de cría, se llaman los “años perdidos” porque las tortugas marinas muy jóvenes no fueron vistas por los primeros investigadores de tortugas marinas. Actualmente, los científicos saben que los “años perdidos” son a veces algo más parecido a una década perdida. Esos años son empleados viajando en corrientes del océano donde las tortugas jóvenes están alimentándose principalmente de algas marinas flotantes y entre desechos que les ofrecen protección.

Mientras se encuentran en el mar, las tortugas bebé duermen o descansan en la superficie con sus aletas delanteras encima de su caparazón, lo cual disminuye su visibilidad a los depredadores y limita la exposición de sus patas a los peces que se encuentren buscando un

bocado. Cuando ellos completan sus años en el mar abierto, la mayoría de las tortugas juveniles (ahora del tamaño de platos de cena) retornan a aguas costeras. Estos animales viajan largas distancias entre las áreas de alimentación costeras, donde viven hasta ser adultos. Éste es un tiempo muy móvil en la vida de una tortuga y las áreas de alimentación y de desarrollo pueden incluir las aguas de docenas de países. Este período de vida puede durar entre 15 y 40 años, haciendo que las tortugas sean bastante mayores cuando empiezan a reproducirse por primera vez.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala usted en voz alta en clase.

▼ Actividad

1. Haga que cada estudiante trabaje individualmente para completar la Búsqueda de Palabras de los **Años Perdidos** y el Laberinto de los **Años Perdidos**.

2. Haga que cada estudiante cree una búsqueda de palabras que describa los primeros 10 años de sus vidas. ¿Hay alguna palabra en común entre la Búsqueda de Palabras de Años Tempranos de los estudiantes y los **Años Perdidos** de las Tortugas? ¿Por qué o por qué no?



Sopa de Letras de los Años Perdidos

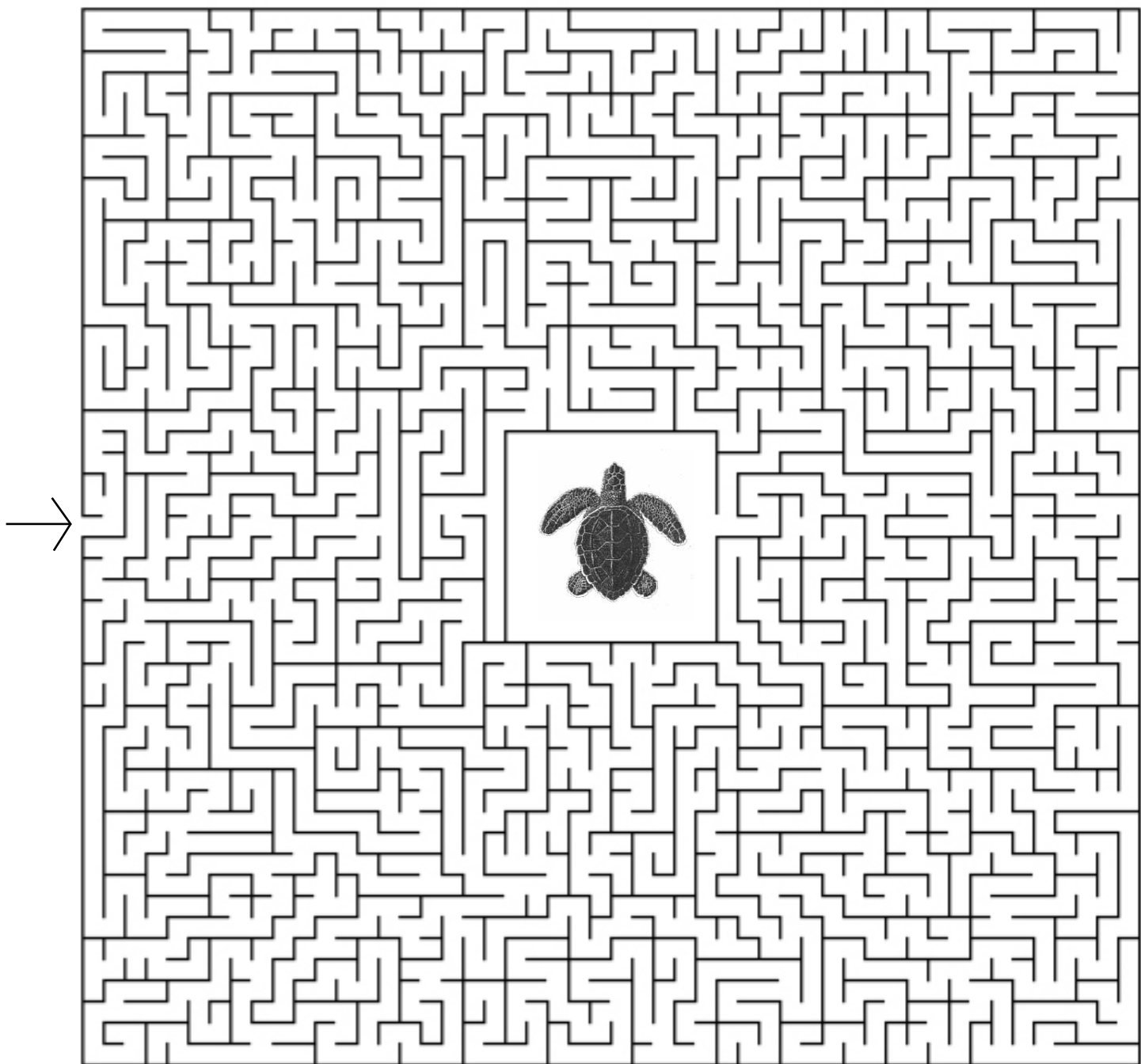
A D G Y N Y N S A K J J J I T O R T U G U I L L O T
 L C H G D G U U P V H V C O P E S H W L C C P O M V
 R A R T Q K S H L Y J N I V O P V A P A R A S I T E
 U V U E H E R V O N H H W D R P Y N M Q R L W L D U
 S H M D C G O O I Y C A R E Y I V O R E T E W I R H
 W D L A S I R X W O R Z M M E L U T C H V T X R H E
 Z D H B G K M Z Y N M B U G N F Q H Z E H A Q P Z R
 J R I F N Q W I O G N B Y Z T D G A V C I W P F C B
 G D I O X I D O D E C A R B O N O X I G E N O Y D I
 N M L K H A T C O N I N G E C U I N N N C O R A J V
 O I A G U A W K P S T E W V I B Z O A B O O I L Z O
 P R O T O C O O P E R A C I O N B A F K Q U M D Q R
 R J P K C J R Y P R E D A T N R I K U G S N U E I O
 A S Q O W I P M S S W K K K A O N G T Z E N D P D Y
 C E Z E Z C I S X J C I G C Y T A B Z G W F K R I N
 X Z P A Y S G V O R I E N T A C I O N Y S S U E X M
 L J K C K X W P S S N T K E Z C B O R R U X I D Z S
 T A U Q R T E A L T P N N R V O J R N E T N P A M V
 T C J H E E M R H X A L S P L O C I E M U A G D B I
 X W Q O G F C F M G T O L S I M B I O S I S T O O G
 T E F N C X Y I X A Y Y M G C E L F J Y K C U R P D
 P A R A S I T O M R J H T W O R G Z J A F B M R M W
 Q C W F L H W R T I T T O H U E V O R J C H W B J V
 T Z D E Z G V Y I J E C G Q S T P X O W F Z T N G R
 P A S T O M A R I N O N E G Q I Q D E F G Y D R L W
 Q J R Q T L H N L T W S T D T O I K C O Z A V U E Z
 I Q B O R Q E A Y V V V R O B N G C Q C Y E R A C U

DIOXIDO DE CARBONO
 NIDO
 HUEVO
 ALETA
 CRECIMIENTO
 TORTUGUILLO
 CAREY

HERBIVORO
 LAUD
 ORIENTACION
 OXIGENO
 PARASITO
 DEPREDAADOR
 PROTOCOOPERACION

PASTO MARINO
 SIMBIOSIS
 AGUA
 ADN

Laberinto de los Tortuguillos



Crecimiento de las Tortugas Marinas 5D



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

70 minutos

• **Enriquecimiento**

30 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

- Copias de la Información de los Antecedentes
- Hoja de trabajo de las clases de tamaño de las Carey
- Hoja de trabajo de las recapturas de las Carey
- Lápiz y calculadora

■ **Área de trabajo:**

Aula

■ **Temas:**

Ecología, Matemáticas

■ **Habilidades:**

Análisis, Realización de Reportes, Análisis Estadístico.

■ **Vocabulario:**

Cohorte

Esqueletocronología

▼ Resumen

Los estudiantes aprenderán sobre las tasas de crecimiento de las tortugas marinas a través de la interpretación de datos y ejercicios gráficos.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Leer e interpretar datos de campo.
- Graficar los datos.
- Interpretar los resultados.
- Discutir el crecimiento de una tortuga marina.

▼ ¿Por qué es Importante?

Sabemos que las tortugas marinas son animales longevos, pero nadie sabe exactamente cuántos años es un período de tiempo "largo". Las suposiciones van de 60 a más de 100 años. Para algunas especies como la laúd gigante, nadie sabe exactamente cuánto tiempo le lleva a un tortuguillo volverse adulto, preparado para poner sus propios huevos. Preguntas como "¿cuántos años continuará una hembra poniendo huevos?" y "¿cuántos huevos sobrevivirán?" parecen básicas y son información necesaria para manejar las tortugas marinas.

▼ Antecedentes

Muchas poblaciones de tortugas marinas están disminuyendo debido a la sobrepesca y a la desaparición de zonas de anidación y alimentación. Cuando se estudian los números poblacionales, los cuales generalmente se basan en números de hembras anidadoras, hay grandes fluctuaciones en tales números. ¿Cómo podemos saber si una población realmente está en riesgo o si la población es estable, con diferentes números de hembras adultas que vienen a las playas a anidar cada año? El crecimiento de las tortugas marinas y su reclutamiento en la población adulta tiene que ser completamente comprendido. Quizás los huracanes o la escasez de alimento, pueden

causar fluctuaciones en el reclutamiento y la supervivencia a través del tiempo.

Una **cohorte** es un grupo de tortuguillos de la misma edad, nacidos en el mismo año o estación de anidación. Cuando hay un mal año para los huevos de tortugas marinas, 25-40 años después esperamos un mal año de hembras anidadoras, cuando estos tortuguillos se han convertido en adultos. Es importante poder observar a corto plazo (año tras año) las fluctuaciones de una disminución a largo plazo o aumentos de los niveles poblacionales.

Uno de los métodos más populares utilizados para medir la tasa de crecimiento individual, así como la tasa de mortalidad poblacional, es conocido como "captura-recaptura". Como el título sugiere, las tortugas, sin importar si son capturadas en el agua o se encuentran anidando en la playa, se marcan con números individuales. Se les toman medidas y a veces el peso y sexo de la tortuga. Cuando este animal sea capturado de nuevo, se toman las mismas medidas. Debido a que la calidad de la comida y la cantidad pueden afectar las tasas de crecimiento, utilizar la talla para estimar la edad es un método inexacto.

Otro método, aún en perfeccionamiento se llama **esqueletocronología** - la lectura de la cronología del esqueleto. Se puede estimar la edad de un árbol contando los anillos de crecimiento de su tronco. Un procedimiento similar se usa en las tortugas marinas. Algunos huesos mostrarán anillos de crecimiento que pueden usarse para aproximar la edad de la tortuga. Los huesos a veces también reabsorben los anillos, por lo que la técnica es complicada. Los científicos continúan desarrollando nuevas técnicas para estimar la edad de las tortugas marinas a través de la **esqueletocronología**. Un inconveniente obvio del procedimiento es que es más costoso (y requiere que la tortuga esté muerta) que el marcaje o marcación de tortugas vivas. Esta actividad tratará sobre tortugas del carey capturadas y liberadas en Puerto Rico (vea la fotografía). Los estudiantes examinarán los datos para determinar las edades de las tortugas.

▼ Procedimiento

Calentamiento

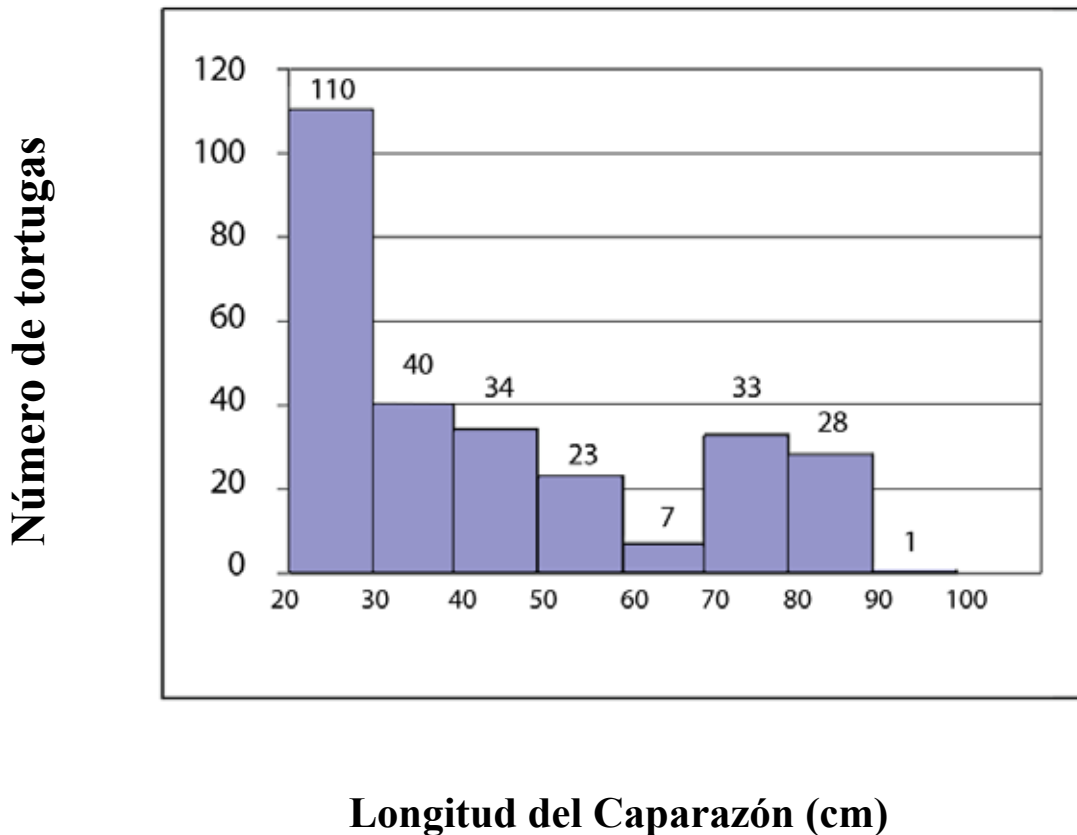
1. Reparta copias de la Información de los Antecedentes y asígnela como una actividad de lectura o léala usted mismo en alto en la clase.
2. Fotocopie y distribuya la Hoja de trabajo de las clases de tamaño de las Carey. Pídale a cada estudiante que conteste las preguntas debajo del gráfico.
4. Discuta las conclusiones: ¿Cuántos errores están en las respuestas? ¿Cómo dirigirían los estudiantes el estudio de forma diferente, con la finalidad de reducir el error?

▼ Enriquecimiento

- ### ▼ Actividad
1. Divida a los estudiantes en grupos de 3-4. Fotocopie y distribuya la Hoja de Datos de recaptura de las Tortugas Carey (uno para cada grupo) y el papel cuadriculado preparado para graficar.
 2. Haga que los estudiantes contesten las preguntas debajo de los datos.
 3. Cada grupo debe preparar un gráfico como el que se encuentra en la Hoja de Trabajo de las Clases de tamaño de las Carey, utilizando los datos proporcionados en la Hoja de Datos de recaptura de las Tortugas Carey. Un miembro del grupo presentará el gráfico terminado a la clase.
 1. Mida la altura de cada estudiante en la clase, al principio del año escolar.
 2. Cree una hoja de Datos de las clases de tallas de los estudiantes.
 3. Ocho meses después, vuelva a medir la altura de cada estudiante. Cree una hoja de datos de recaptura donde "la etiqueta" es el nombre del estudiante y "la longitud" es altura.
 4. Calcule las tasas de crecimiento individuales y de la clase. ¿Crecen los estudiantes más rápido o más lento que las tortugas? ¿Por qué?



Hoja de Trabajo de las Clases de Tamaño de las Carey



Preguntas:

1. ¿Qué clase de tamaño tiene el mayor número de tortugas? ¿Puede suponer usted por qué?
2. ¿Qué clase de tamaño tiene la menor cantidad de tortugas? ¿Por qué?
3. Piense en las posibles razones por las que el gráfico fluctúa. ¿Por qué aumenta de nuevo en las tallas entre 70 cm y 80 cm?

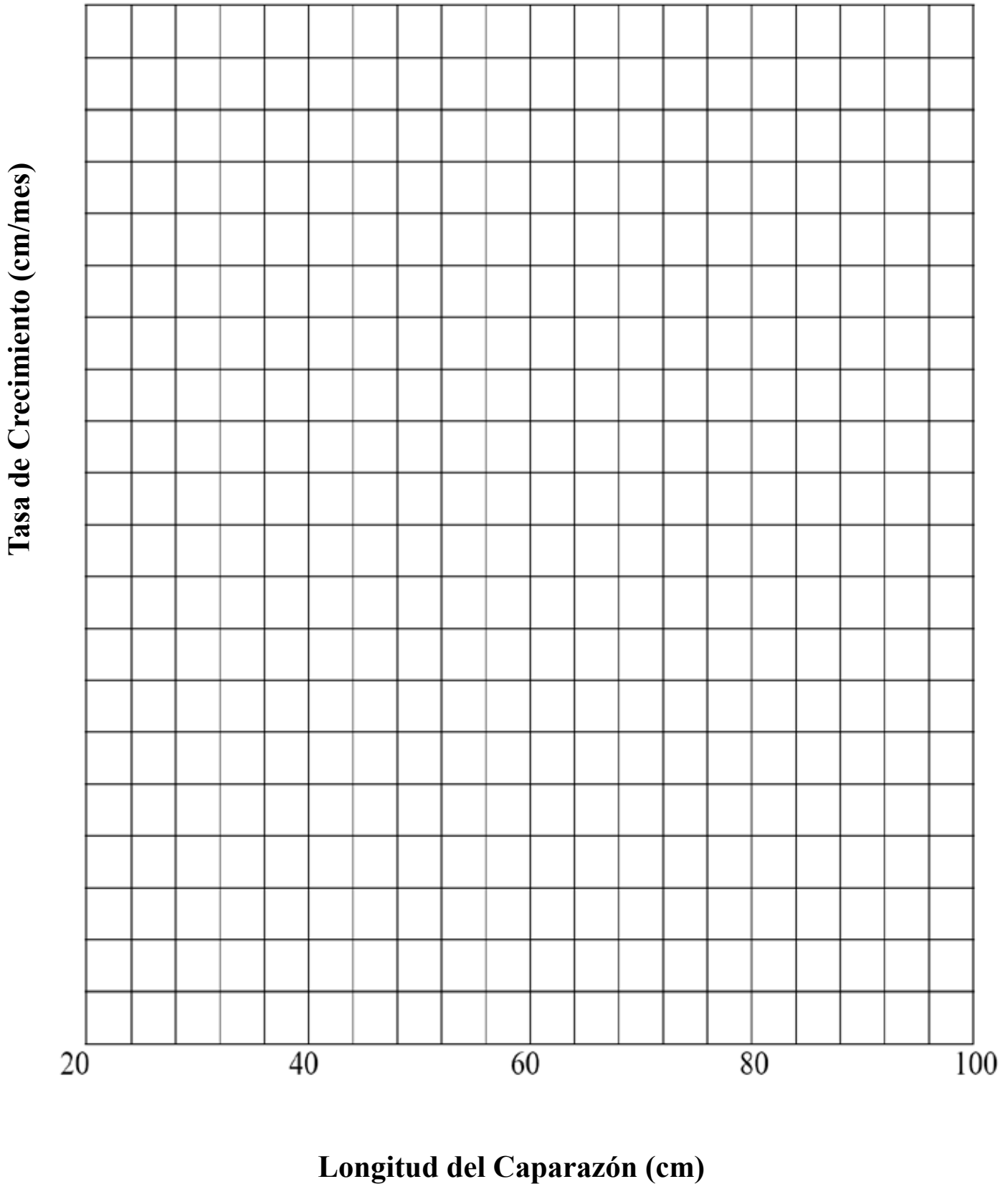
Hoja de Datos de Recapturas de las Tortugas Carey

Marca	Fecha de Captura	Longitud 1	Fecha de Recaptura 2	Longitud 2	Crecimiento (cm)	Meses	Tasa de Crecimiento (cm/mes)
AAD620	3/13/1992	31.6	5/7/1993	33.8		13.8	
AAD341	3/14/1992	36.4	5/17/1997	51.1		62.1	
AAD890	1/14/1992	29.4	2/24/1994	35.5		25.4	
ABD214	11/27/1993	39.3	11/26/1994	42.0		12.0	
AAD256	2/1/1995	52.5	3/12/1998	67.1		37.3	
AAB903	12/14/1995	57.3	2/21/1998	68.9		26.3	
AAB538	6/3/1986	42.1	5/12/1988	47.9		23.3	
ABD751	6/24/1982	34.9	7/20/1983	39.2		12.9	
ABD759	7/20/1983	39.2	6/14/1984	40.4		10.8	
AAD620	5/7/1993	33.8	4/15/1995	35.3		23.7	
AAD341	5/17/1997	51.1	12/5/1998	53.8		18.4	
AAD890	2/24/1994	35.5	3/14/1995	40.6		12.6	
ABD214	11/26/1994	42.0	12/10/1997	55.7		36.3	
AAD256	3/12/1998	67.1	1/18/2000	75.2		22.1	
AAB903	2/21/1998	68.9	4/30/2000	71.7		26.1	
AAB538	5/12/1988	47.9	3/18/1992	56.9		46.2	
ABD751	7/20/1983	39.2	10/4/1985	43.8		26.3	
ABD759	6/14/1984	40.4	4/13/1986	47.7		22.0	

Fuente: Proyecto de Investigación en Isla de Mona sobre Carey, adaptado de los datos tomados por el Dr. Robert van Dam y Carlos Diez (1983-2000)

1. Calcule el crecimiento desde la Fecha 1 a la Fecha 2 para cada tortuga. Escríbalo en la tabla.
2. Divida el crecimiento por el número de meses que pasaron para calcular esa tasa de crecimiento. Escríbalo en la celda de la tabla de proporción de crecimiento para cada tortuga.
3. ¿Cuándo fue capturada la tortuga ABD759 por la segunda vez? ¿Qué tamaño (longitud del caparazón) tenía la tortuga?
4. Haga un gráfico usando el papel cuadrículado. Rellene las tasas de crecimiento. Encuentre las tasas de crecimiento más bajas y más altas en las tortugas y divida las celdas uniformemente para que cada una represente la misma cantidad. Trace cada una de las capturas e intente dibujar una línea que haga el mejor "ajuste" a los datos o una línea que muestre la tendencia (si es que existe alguna) de los puntos.

Longitud y Tasa de Crecimiento del Caparazón de la Tortuga



¿Dónde está mi Playa?

5E



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

45 minutos

• **Enriquecimiento**

30 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

• Copias de la Información de los Antecedentes

• Hoja de Gel de Electroforesis

• Hoja de Trabajo de Genética

• Hoja de Trabajo

Constrúyeme un ADN

• Lápiz y papel

■ **Área de trabajo:**

Aula de clases

■ **Temas:**

Ecología, Anatomía, Genética

■ **Habilidades:**

Comprensión, Análisis

■ **Vocabulario:**

Célula

ADN

Electroforesis en Gel

Genética

Herencia

Mitocondria

▼ Resumen

Los estudiantes aprenderán cómo las tortugas marinas regresan a la playa donde nacieron y cómo los científicos usan la genética para deducir esto.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Enumerar las cuatro bases integrantes del **ADN**.
- Explicar cómo una tortuga marina encuentra su playa natal.
- Leer un gel de electroforesis de **ADN**.

▼ ¿Por qué es Importante?

Nuestro conocimiento creciente sobre la genética hace que cosas increíbles sean posibles. La genética no sólo puede ayudarnos a entender y manejar la fauna, sino que también puede ayudarnos a curar enfermedades humanas y a desarrollar mejores medicinas. En las tortugas marinas, los científicos han deducido maneras de descubrir cosas sobre la vida de las tortugas usando técnicas genéticas, las cuales nunca podrían haber sido conocidas utilizando únicamente observación directa.

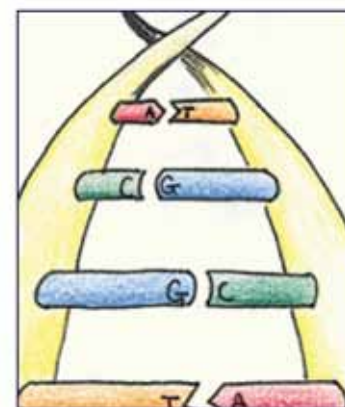
▼ Antecedentes

La Genética es el estudio científico de la herencia. ¿Por qué es usted de la altura que es? ¿Por qué tiene la nariz de su madre o las orejas de su padre? Esto es la herencia. Cada célula en su cuerpo contiene un juego completo de su **ADN** (Ácido Desoxirribonucleico). Su **ADN** es una mezcla del **ADN** de su madre y padre.

El **ADN** es una molécula larga que tiene un "código" para usted, su cuerpo y para lo que hace cada célula del mismo. Una tortuga marina no es diferente. Este tiene un número diferente de moléculas de **ADN**, pero funciona de la misma manera.

Cada molécula de **ADN** tiene dos hebras, unidas por "bases". Sólo existen cuatro bases: Adenina la cual siempre se une con la Timina y Citosina que siempre se une con la Guanina. Esto significa que para cualquier unión del **ADN**, hay cuatro posibilidades. Puede haber cualquiera de las cuatro bases y la otra hebra tiene la base complementaria. Si una sección de bases de **ADN** lee GGCTA, la hebra opuesta complementaria leería CCGAT. El **ADN** continúa de esta forma para formar billones de pares de bases. ¡Si usted estirara una hélice del **ADN** de una de sus células, mediría más de 3 metros! Este **ADN** es un "mapa" para su cuerpo.

Hay una sección especial del **ADN** localizada en la mitocondria de cada célula. Este **ADN** sólo se recibe de su madre. Lo mismo sucede en las tortugas marinas. Examinando el **ADN** mitocondrial, los científicos pueden establecer conclusiones sobre quién fue la madre.



Los científicos usan un proceso llamado electroforesis en gel para leer las sucesiones de pares de bases de **ADN**. Usted practicará leyendo algunos gels de **ADN** mitocondrial de tortugas marinas. ¿Por qué los científicos hacen esto? Todo se inicia con una pregunta simple: "¿Vuelven las tortugas hembras a anidar a las playas de dónde salieron del cascarón?" ¡La evidencia ha sugerido durante mucho tiempo que ellas lo hacen, pero la evidencia moderna del **ADN** puede demostrarlo!

¿Cómo podríamos nosotros probar esta pregunta? Podríamos marcar los tortu-

guillos, pero esto aún es imposible de hacer, debido a que la mayoría de los tortuguillos no sobrevive y marcarlos es caro y requiere tener que esperar unos 30 años para volver a ver las marcas. ¿Pero y qué si todas las tortugas que anidan en una playa tuvieran **ADN** mitocondrial similar, en otras palabras, que ellas estuviesen todas relacionadas a través de sus madres? Si todas las tortugas que nacieron en Antigua tienen **ADN** similar, pero este es estadísticamente diferente del **ADN** de las hembras anidadoras y tortuguillos de otros países, nosotros podríamos concluir que las tortugas vuelven a la playa donde nacieron (la cual los científicos llaman “playa natal”), para anidar como adultos. En esta actividad usted comparará pruebas de **ADN** de varias poblaciones de tortugas marinas.

Cuando los científicos necesitan una muestra de **ADN** de una tortuga marina, el primer paso es tomar una muestra de la sangre del animal. Las **células** de la sangre contienen el mismo **ADN** que el resto de las células del animal. El **ADN** se separa de la célula en el laboratorio y se “amplifica” (se copia), para que haya muchas moléculas de **ADN**. Estas moléculas de **ADN** se romperán aparte o serán “lisadas” por enzimas especiales y la mezcla resultante, se coloca en un gel de electroforesis.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Reparta copias de la Información de los Antecedentes y asígnela como una actividad de lectura o léala usted mismo en voz alta en la clase.
2. Escriba la siguiente secuencia en la pizarra: ATCCGA-ATGGGATCCTG. Haga que cada uno de los estudiantes escriba la secuencia complementaria, recordando que A es la complementaria de T y C de la G.

▼ Actividad

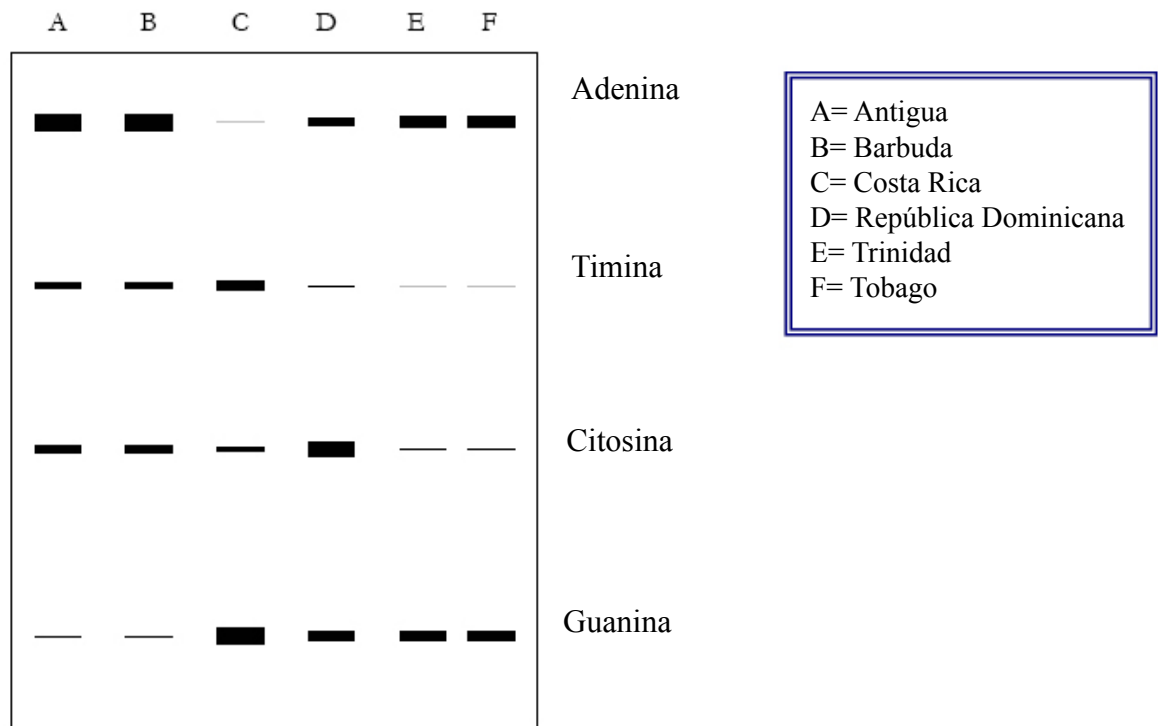
1. Divida la clase en parejas. Dé una copia de la página de **Gel de Electroforesis** y una copia de la hoja de trabajo de **Genética**.
2. Solicite que cada pareja que complete la hoja de trabajo. Cuando todos hayan terminado, solicite a cada pareja que presente sus respuestas a la clase y expliquen cómo las dedujeron.

▼ Enriquecimiento

1. Solicite a los estudiantes que trabajen en parejas o grupos pequeños y que escojan una de las secuencias de **ADN** de la página de **Gel de Electroforesis**. Ellos deben usar la página Constrúyeme un **ADN** para elaborar un modelo de parte de esta secuencia.
2. En parejas o grupos pequeños, haga que los estudiantes discutan otras maneras en que los científicos podrían determinar si las tortugas marinas vuelven al lugar de nacimiento o no, para poner huevos. Pida a cada grupo que comparta su idea con la clase.



Hoja de Gel de Electroforesis



El ADN se pone en el gel (en la caja) en la parte superior. Luego es obligado a moverse a través del gel hacia el otro extremo. En este ejemplo, la Adenina es muy grande por lo que apenas se mueve. Por consiguiente la Adenina permanece agrupada cerca de la parte superior. La Guanina es más pequeña y viaja más lejos, por lo que se colecta cerca de la parte inferior. Las tortugas de la República Dominicana de este ejemplo tienen más citosina en su ADN que las tortugas de otras regiones.

Aquí se muestra un ejemplo real de cómo se vería la secuencia del ADN mitocondrial de una tortuga verde.

```

1  AATAAAAGTG TCCACACAAA CTAACCTACCT AAATTCTCTG CCGTGCCCAA
51  CAGAACAATA CCCGCAATAC CTATCTATGT ATTATCGTGC ATCTACTTAT
101 TTACCAATAG CATATGACCA GTAATGTTAA CAGTTGATTT GGCCCTAAAC
151 ATAAAAAATC ATTGAATTTA CATAAATATT TTAACAACAT GAATATTAAG
201 CAGAGGATTA AAAGTGAAAT GACATAGGAC ATAAAATTAA ACCATTATAC
251 TCAACCATGA ATATCGTCAC AGTAATGGGT TATTTCTTAA ATAGCTATTC
301 ACGAGAAATA AGCAACCCTT GTTAGTAAGA TACAACATTA CCAGTTTCAA
351 GCCCATTCGA TCTGTGGCGT ACATAATTTG ATCTATTCTG GCCTCTGGTT
401 AGCTTTTCAG GCACATACAA GTAGCAACGT TCATTCGTTT CCCTTTAAAA
451 GGCCTTTGGT TGAATGAGTT CTATACATTA AATTTA
  
```

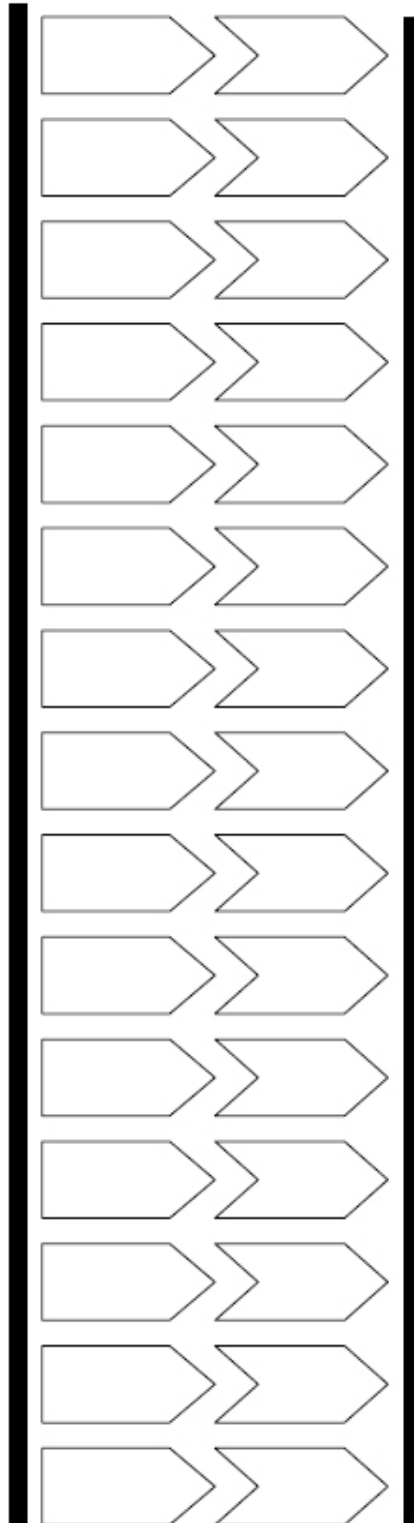
Hoja de Trabajo de Genética

Conteste las preguntas siguientes sobre la página de Electroforesis en Gel.

1. ¿Hay alguna área que parece tener tortugas de la misma población compartiendo el ADN materno? ¿Cuáles áreas?
2. ¿Puede explicar por qué? ¿Demuestra esto que la teoría de retorno a la playa de incubación esta errada? Clave: ¿Dónde están esas islas?
3. ¿Cómo puede usted decir que Costa Rica y República Dominicana tienen poblaciones de tortugas diferentes (es decir, las tortugas que salen del cascarón en Costa Rica no maduran y vuelven a anidar en República Dominicana)?
4. ¿En las tortugas de República Dominicana, cuál es la base más común en el ADN?
5. ¿En Costa Rica, cuál sería la base más común en la cadena complementaria del ADN?

Constrúyeme un ADN

Escriba en las bases de una sucesión de ADN real (de las secuencias de tortuga verde en la parte superior de la página de Geles Electroforéticos) a mano izquierda y complemente las bases a mano derecha.
¡Usted ha hecho la molécula de ADN de una tortuga!



Conservación de los Tortuguillos 5F



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

70 minutos

• **Enriquecimiento**

30 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

• Copias de la Información de los Antecedentes

• Lápiz y papel

■ **Área de trabajo:** Aula

■ **Temas:**

Ecología, Gobierno

■ **Habilidades:**

Observación, Discusión, Oratoria en Público, Toma de Decisiones

■ **Vocabulario:**

Especies clave

▼ Resumen

Los estudiantes expresarán cómo ellos quieren que se vea su isla y lo que debe hacerse para que su visión se vuelva realidad.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán

- Mostrar sus playas ideales y no ideales.
- Mostrar lo que ellos quieren para las tortugas marinas.
- Enumerar las necesidades de las tortugas marinas.
- Proponer leyes que proporcionen un hogar "seguro" para las tortugas.

▼ ¿Por qué es Importante?

Si nosotros trabajamos para el gobierno como funcionarios protectores de la vida silvestre, para una organización privada que protege la fauna o si, simplemente vivimos en una comunidad o ciudad, estaremos afectados por el mundo natural y los animales que se encuentran en él, al igual que nosotros los afectamos a ellos. Todos tenemos una relación con el mundo en que vivimos y podemos ayudar a determinar la manera en que nuestras comunidades y gobiernos manejan el ambiente. ¡Pero primero tenemos que saber lo que queremos! Nunca podrá haber de nuevo millones de tortugas marinas, como había antes de que tantas personas vivieran aquí, pero ¿Cuántas tortugas queremos? ¿Qué hábitats están disponibles para anidar? Éstas son preguntas importantes que usted explorará en esta actividad.

▼ Antecedentes

Las tortugas marinas son importantes en el ambiente marino. Ellas son especies claves. Así como el león en la sabana africana, la tortuga marina tiene una influencia compleja y significativa en

su ambiente. Las especies claves no tienen a menudo muchos depredadores. Ciertamente cuando son juveniles, las tortugas marinas tienen muchos depredadores, pero como adultos, tienen muy pocos.

Nosotros como humanos dependemos del ambiente marino. Casi todos nosotros consumimos alimentos del mar y aún cuando nosotros no los comamos, hay productos derivados del mar en muchas cosas que consumimos. ¡El océano ayuda absorber el dióxido de carbono que se elabora en la atmósfera, las plantas del océano llamadas fitoplancton proporcionan la mayor parte de nuestro oxígeno y es en los océanos donde la vida en la tierra comenzó!

Los humanos han cambiado el ambiente drásticamente. Nosotros también tenemos la habilidad de diseñar nuestro ambiente. Si necesitamos más sombra, plantamos árboles, si necesitamos refrescarnos construimos una piscina. ¿Puede pensar en otros ejemplos? Es importante que las personas que viven en una comunidad estén de acuerdo sobre cómo ellos quieren que ésta se vea. ¿Qué sucede si la mitad de la comunidad quiere más sombra y la otra mitad no quiere el ruido de los pájaros? ¿Cuántos árboles deben plantarse y dónde? Éstos son problemas que se tratan en la próxima unidad.

Los esfuerzos por conservar tortugas marinas adultas y los esfuerzos para conservar sus nidos o tortuguillos pueden ser muy diferentes. A menudo las más grandes amenazas a los adultos están en el océano e incluyen la sobrepesca y la contaminación. A menudo las más grandes amenazas a los huevos y los tortuguillos están en la tierra e incluyen el consumo humano y la pérdida del hábitat. Para deducir lo que nosotros debemos hacer para conservar a los tortuguillos y los adultos, nosotros tenemos que entender primero lo que ellos necesitan y cómo tenemos que cambiar la manera en la que nosotros vivimos y nos comportamos.

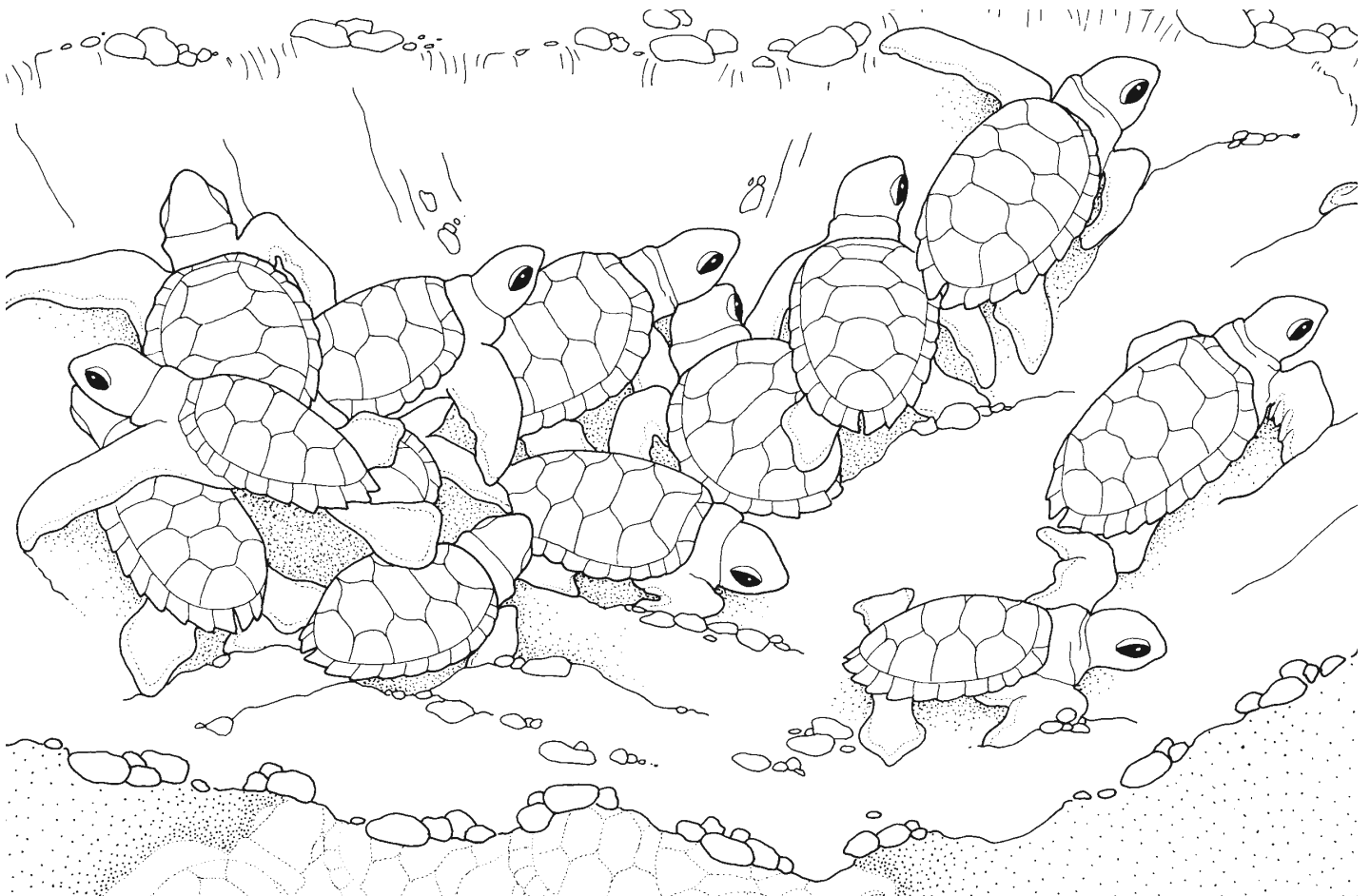
▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala en voz alta en clase.
2. Solicite a los estudiantes que hagan una lista de las cosas que los animales necesitan para sobrevivir ¿Qué hay de las tortugas marinas? Piense sobre cosas como el agua, comida y resguardo. ¿Qué más se necesita?
4. Solicite a los estudiantes que trabajen en parejas para enumerar cinco cosas que ellos necesitarían para crear una Playa "Ideal" o su Peor Playa.
5. Solicite a los estudiantes que escriban una ley o regulación para cada una de las cinco cosas que nombraron. Preséntelas a la clase. ¿Cuáles podrían ser los obstáculos sociales y políticos por los que puede pasar la ley(es)? ¿Hay algunos problemas que no pueden ser resueltos exclusivamente por leyes? ¿Por qué?

▼ Actividad

1. Solicite a cada estudiante que en un lado de una hoja escriba "Playa Ideal" y en el otro lado del papel, "Peor Playa."
2. Déles 20 minutos para que dibujen su playa ideal y su peor playa en el mundo.
3. Solicítele a cada estudiante que presente sus dos mundos. Después de las presentaciones, discuta las similitudes y diferencias entre las visiones de los estudiantes ¿Cuál de las dos playas (Ideal o Peor Playa) es mejor para las tortugas marinas? ¿Por qué?



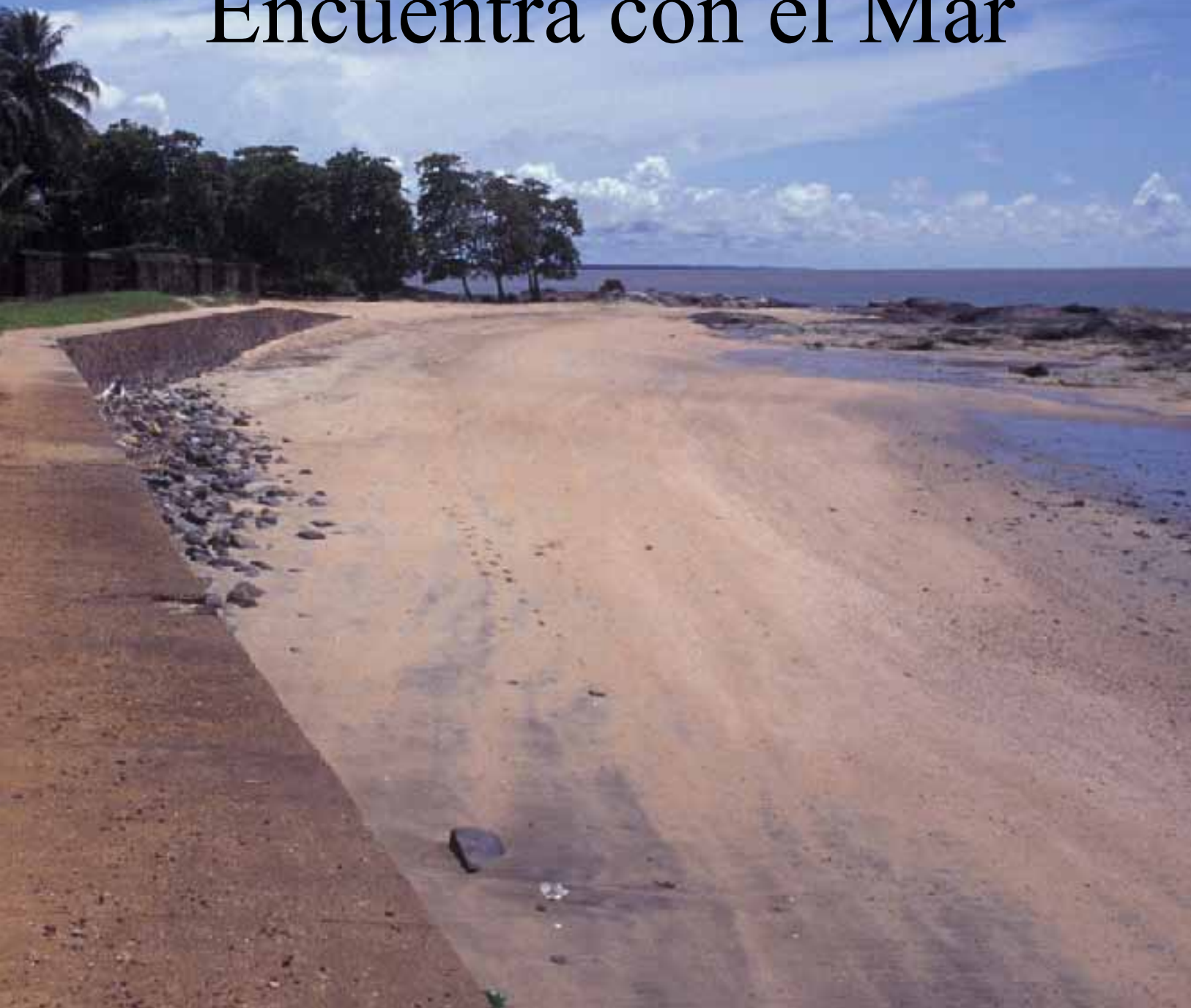
©Mary Beath in Jacobs, 2003

Referencias de la Unidad 5

- American Forest Foundation. 2003. Project Learning Tree: Environmental Education PreK-8 Activity Guide. Bozeman, MT.
- Anón. 2003. Project Wet Curriculum and Activity Guide. The Watercourse, MT.
- Bland, S. 2001. Sea Turtle Trek. Hammocks Beach State Park, Swansboro, NC.
- Evans, D. y D. Godfrey. (eds). 1999. Sea Turtle and Coastal Habitat Education Program: An Educators Guide. Caribbean Conservation Corporation. Gainesville, FL.
- Gulko, D. A. y K. L. Eckert. 2004. Sea Turtles: An Ecological Guide. Mutual Publishing, Honolulu, HI.
- Hodge, K. V. D., R. Connor and G. Brooks. 2003. Anguilla Sea Turtle Educator's Guide, The Anguilla National Trust, Anguilla, British West Indies.
- Jacobs, 2003. Sea Turtles. A coloring book in English and Spanish. Illustrated by Mary Beath. Published by the Ocean Conservancy.
- Lutz, P. L. y J. A. Musick. (eds). 1997 The Biology of Sea Turtles. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Miller, J. 1997. Reproduction in Sea Turtles. In: P Lutz and J Musick (eds.). The Biology of Sea Turtles. CRC Press, Boca Raton, FL.
- Van Dam R. P. y C. E. Diez. 1998. Caribbean Hawksbill Turtle Morphometrics. Bulletin of Marine Science 62(1):145-155.
- Van Meter, V. 1992. Florida's Sea Turtles. Florida Power and Light Company. Miami, FL.

Unidad 6

Donde la Tierra se Encuentra con el Mar



Planificando el Uso de la Tierra

6A



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

45 minutos

• **Enriquecimiento**

70 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

• Copias de la Información de los Antecedentes

• Mapa de la Isla

• Uso de la Tierra

• Lápiz

■ **Área de trabajo:** Aula

■ **Temas:**

Ecología, Matemática, Gobierno, Estudios Sociales

■ **Habilidades:**

Trabajo en Grupo, Toma de Decisiones, Discusión, Análisis

■ **Vocabulario:**

Balance

Energía

Escurrentía

Zonificación

▼ Resumen

Los estudiantes aprenderán sobre la planeación y el uso de la tierra y decidirán sobre los usos de la tierra en una isla.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Leer e interpretar datos de campo.
- Graficar datos.
- Calcular resultados.

▼ ¿Por qué es Importante?

Todo uso humano de la tierra tiene efectos positivos o negativos en el agua de nuestros ríos, bahías, manglares y océanos. Lo que nosotros hacemos con la tierra es un reflejo de nuestras prioridades y estilos de vida. Las opciones producto de la conveniencia, a veces producen resultados diversos para las plantas, animales, la calidad de agua y las personas. Algunas personas ven a los recursos naturales únicamente como los materiales crudos para el uso humano, mientras que otros creen que el mundo natural debe conservarse sin tener en cuenta las necesidades humanas. Las diferencias de opinión sobre estos problemas están presentes en cada comunidad y pueden ser difíciles de resolver.

▼ Antecedentes

En el centro de los aspectos del uso de tierra existe la idea de crecimiento. En el mundo natural, el crecimiento tiene límites establecidos por un equilibrio de energía entre todas las partes del sistema. Un incremento en el número de depredadores es acompañado por una disminución en el número de presas. Se espera que la energía permanezca constante, aunque las plantas y los animales cambien.

Las actividades humanas van a menudo más allá de los límites naturales de un lugar determinado. Los humanos tienen la

habilidad de importar energía y de exceder los límites del mundo natural. Por ejemplo, las personas pueden represar un río para proporcionar electricidad, agua potable y de riego. El agua del río puede usarse en fábricas, molinos, tratamiento de aguas residuales y otras industrias.

Debido a que los humanos tienen la habilidad de sacar el sistema natural del equilibrio, debemos ser cuidadosos con lo que hacemos. La planeación o planeación del uso de la tierra implica la designación de áreas para un propósito específico. ¿Vive usted en un barrio donde todas las edificaciones son casas y no hay ninguna tienda? Probablemente es debido a que el área de su barrio se "zonificó" o sólo se diseñó para casas.

La planeación o planeación del uso de la tierra es una actividad, generalmente dirigida por un gobierno local, que proporciona las recomendaciones de uso de la tierra consistentes con los deseos y necesidades de una comunidad. Este plan generalmente se usa para guiar las decisiones en la zonificación o zonación.

La asignación de sitios como aeropuertos y escuelas, es decidida por la planeación del uso de la tierra. Alguien debe decidir cómo se verá el área. Por ejemplo, nosotros probablemente no queremos un vertedero de basura al lado de la escuela. Esos aspectos también son importantes en el diseño de áreas naturales. Si un área natural se designa para proteger ciertas especies de animales o plantas, entonces esa área debe proteger el hábitat necesario para la supervivencia de las especies.

La mayor parte de la contaminación que afecta las aguas costeras viene de la tierra en forma de escurrentía. La escurrentía viene de nuestras granjas, automóviles, casas, rellenos sanitarios o vertederos y de las calles. El uso de la tierra puede afectar a los animales y las plantas que viven en el océano. La buena planeación del uso de la tierra puede impedir que la contaminación se vuelva un problema serio.

¿Pondría usted una carretera cerca de un río importante? ¿Pondría usted una escuela primaria al lado de una autopista? Éstas

son preguntas que enfrentan los planificadores del uso de la tierra y que usted contestará en esta actividad.

En muchos lugares, no ha habido ninguna planificación o planeación del uso de la tierra. Se construyen comunidades y ciudades por una parte a la vez, las cuales tienen un historial de planificación malo o no lo tienen en absoluto. Esto puede hacer que tener áreas naturales sea difícil y que la vida en el sitio sea desagradable. ¿Ha visitado usted una comunidad que se encuentre muy cercana del aeropuerto o que no posea aceras? ¿El uso planificado de la tierra ayuda a a las personas, así como la vida silvestre!

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Copie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala usted en voz alta en clase.
2. Divida la clase en grupos de tres o cuatro personas.
3. Copie y distribuya el Mapa de la Isla y las tarjetas de recortar del Uso de la Tierra (1 para cada grupo).

▼ Actividad

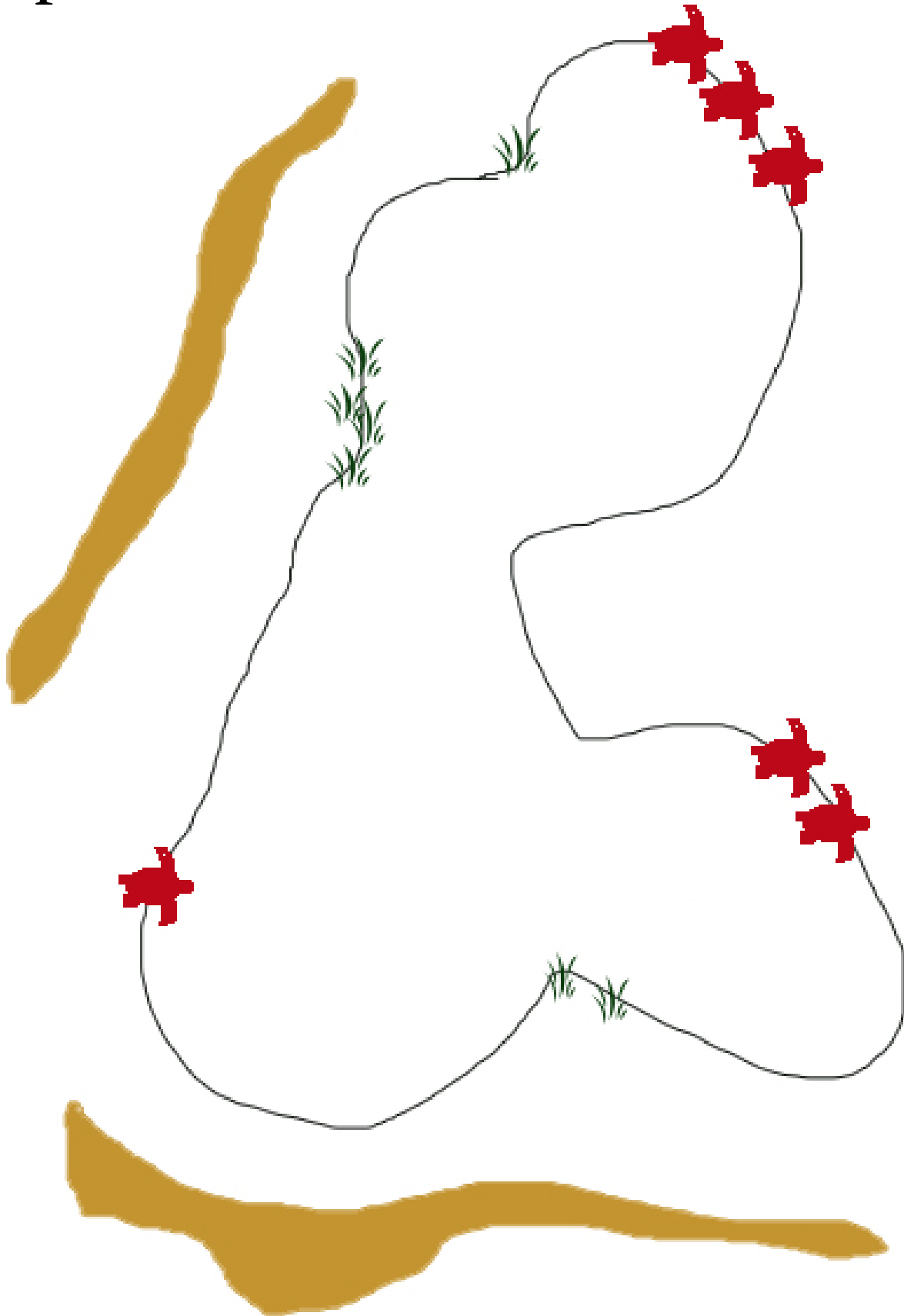
1. Asigne una profesión a cada grupo de estudiantes. Por ejemplo: residentes (personas que quieren vivir allí), granjeros, hombres de negocios, el gerente del parque estatal, el dueño de la fábrica, el representante de la escuela y el del gobierno local.
2. Solicite a los estudiantes que corten las tarjetas o cartas del Uso de la Tierra. Las tarjetas pueden cortarse en pedazos más pequeños, pero todos deben colocarse sobre el mapa. Las tarjetas no se pueden solapar. Recuérdeles a los estudiantes que tengan presente lo que cada tarjeta representa y requiere. Una tienda necesita un camino, una fábrica puede necesitar agua, etc.
3. Cada grupo debe trabajar el tiempo necesario para discutir realmente los aspectos relativos a donde ubicar las diferentes infraestructuras.
4. Solicite a cada grupo que presente su mapa y explique sus decisiones. A pesar de que los grupos posean intereses diferentes, haga que los otros estudiantes propongan cómo el manejo del uso de tierra propuesto por el equipo los afectaría a ellos positiva o negativamente.

▼ Enriquecimiento

1. Haga contacto con su oficina del Gobierno local, para solicitar que un representante hable con los alumnos sobre los problemas del uso de tierra donde usted vive.
2. Haga un mapa del uso de la tierra de su área. Mapee la escuela, las casas, las tiendas, los parques, las playas, etc. ¿Hay cosas que usted habría puesto en sitios diferentes? ¿Hay cosas que faltan? ¿Cómo se cometen “los errores” (demasiado de esto, demasiado poco de aquello)?

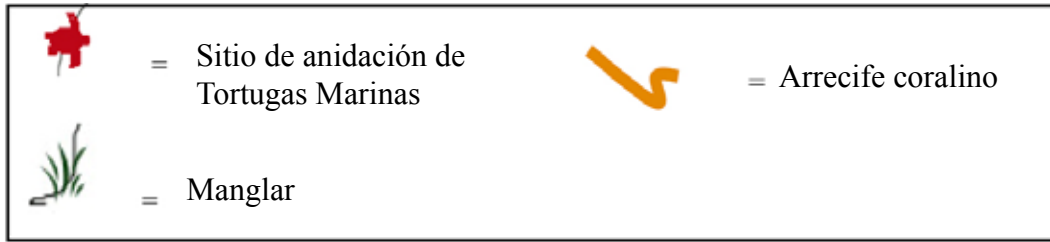


Mapa de la Isla

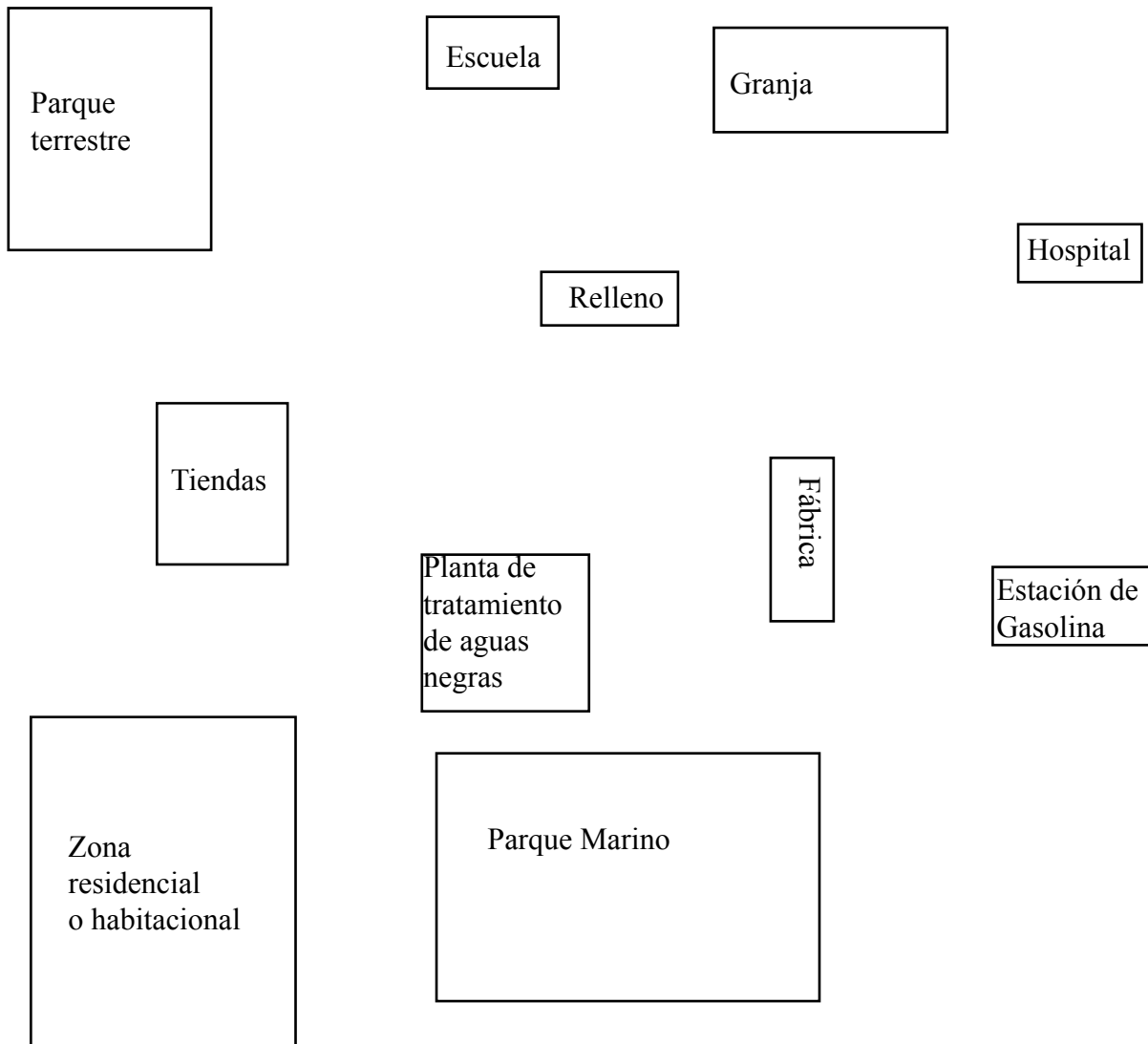


Uso de la Tierra

Leyenda



Carretera



Manejo de las Playas

6B



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

70 minutos

• **Enriquecimiento**

30 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

• Copias de la Información de los Antecedentes

• Cuánto es la Cuenta?

• Gráfico de la playa

• Lápiz, Calculadora

■ **Área de trabajo:** Aula

■ **Temas:**

Ecología, Matemática, Estudios Gubernamentales, Estudios Sociales

■ **Habilidades:**

Trabajo en Grupo, Toma de Decisiones, Discusión, Comprensión, Oratoria en Público, Análisis.

■ **Vocabulario:**

Beneficio

Costo

Manejo

Uso múltiple

Objetivo

Subjetivo

▼ Resumen

Los estudiantes jugarán el papel de gerentes de una playa de unos 1.618.742,57 m² (400 acres), para entender las decisiones complejas que deben tomar los gerentes.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Calcular los valores monetarios de aspectos ambientales.
- Realizar un balance entre las ganancias económicas y los problemas ambientales.
- Tomar decisiones sobre el **manejo** de las tierras.
- Mostrar cómo se toma una decisión.

▼ ¿Por qué es Importante?

Las playas y las áreas costeras ocupan gran parte de los lugares en los que nosotros vivimos en la región caribeña. Esas áreas costeras mantienen los hábitats de muchas especies de plantas y animales, al igual que mantienen recursos importantes para las personas. Las personas usan las áreas costeras de muchas formas, tal como para pescar, construir sus casas, recrearse, hacer negocios, construir y mantener industrias y como puertos y vías de transporte.

La mayoría de las áreas no pueden manejarse sólo para el uso de los animales o sólo para el de los humanos. Debe haber una mezcla. La mayoría de los países designa áreas como los parques y las reservas para el uso de los animales (o por lo menos estas áreas se manejan teniendo en cuenta las necesidades de los animales), pero en la mayoría de las áreas de la tierra y el mar el uso es compartido.

▼ Antecedentes

Muchas de las decisiones gubernamentales se toman en términos de **costos** directos y **beneficios**. Un gerente también debe considerar los efectos indi-

rectos en la recreación en la costa, el agua, la tierra y la vida silvestre, aunque los **costos** y **beneficios** de estos efectos son mucho más difíciles de medir. Una manera de estimar el valor de una playa por su uso recreativo sería comparar los **costos** y **beneficios** de cambiar la playa. Por ejemplo, el **costo** del desarrollo de un área de acampar en relación al posible ingreso que las cuotas de alquiler del área generarían. Otra manera de estimar el valor recreativo de una playa sería calculando el número de visitantes que usarán la playa recreativamente por un año. Darle valor monetario a un nido de tortuga marina, o la posibilidad de que una familia nade en agua limpia, a veces puede ayudar a que un gerente tome decisiones.

Una manera de estimar el valor de fauna es midiendo su contribución al valor económico de la playa. Calcule este valor identificando los diferentes animales que viven en el área costera. Si estos animales se cazan o pescan, determine el ingreso generado a los pescadores a través de las licencias, cebo, equipo y traslado. El valor económico de un animal también podría incluir ingreso de otros usos como fotografía, avistamiento de aves o de tortugas.

Otra manera de estimar el valor de la vida silvestre es comprendiendo que tiene un valor aparte del valor económico. Desde este punto de vista, los gerentes ven el bosque como un ecosistema complejo en el que cada parte del sistema es importante para la otra parte. Si los gerentes mantienen cada uno de los componentes del ecosistema, el resultado será una vida silvestre y comunidades de plantas surtidas y saludables. Para deducir cómo una acción específica podría afectar a estas comunidades, los gerentes de bosques evalúan los efectos de una acción en varias especies de la vida silvestre que poseen diferentes necesidades. A veces la disminución de una cierta especie puede indicar que el sistema entero está en riesgo.

Imagine que usted y sus compañeros de clase son gerentes de una playa que ha sido donada a su escuela. La playa y el área costera que la rodea poseen

unos 1.618.742,57 m² o 400 acres (equivalente a unas 162 hectáreas). Una hectárea son 10.000 metros cuadrados.

El área no tiene actualmente ningún camino o sendero, por lo que pocas personas usan o visitan el sitio. La costa, sin embargo, está invadida de fauna como tortugas marinas, ciervos, cangrejos, pargos, langostas y pulpos. Su trabajo es desarrollar un plan de **manejo** para el área. Usted puede decidir hacer más de una cosa en el mismo pedazo de tierra o dividir el área y hacer cosas diferentes en diferentes áreas (los gerentes llaman a esto **uso múltiple**). Su meta es encontrar el mejor equilibrio entre el dinero (ingresos vs. costos), plantas y especies animales y el disfrute del visitante. Varias acciones que usted podría desarrollar en el área son: crear senderos para caminatas, crear una reserva de fauna para avistamiento de tortugas marinas que salen a anidar, permitir la caza y la pesca o permitir la deforestación de árboles.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Copie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala usted en voz alta en clase.
2. Copie y distribuya el Gráfico de la Playa y la sección ¿Cuál es el Puntaje?.
3. Solicite a los estudiantes una lista de las actividades que pueden realizarse en las playas y áreas costeras que las rodean. ¿Hay actividades que cuestan dinero? ¿Hay actividades que originan ganancias de dinero? ¿Qué actividades afectan la vida silvestre?

▼ Actividad

1. Organice a los estudiantes para trabajar en grupos de 3 ó 4 personas. Cada equipo debe decidir primero lo que es muy importante para ellos y cómo quieren manejar la playa. ¿Quieren conservar la vida silvestre, ganar dinero o ambos? Ellos deben usar el Gráfico de la Playa para representar visualmente cuántos metros deben designarse a cada actividad que ellos escojan. Vea la sección “Cuál es el Puntaje” para ver qué actividades pueden realizarse. Hay 400 cuadrados en la plantilla, uno para cada metro cuadrado de tierra que debe ser manejada. Si 10 m² son para hacer senderos para caminatas, deben colocarse 10 cajas de determinado color y etiquetarlas como áreas de caminata o senderos.
2. Una vez que el equipo ha acordado el esquema **manejo**, deben llenar la planilla “Cuál es el puntaje” ver los **costos y beneficios** de su plan de manejo.
3. Cada equipo debe discutir las partes fuertes y débiles de su plan. Luego lo deben presentar a la clase y explicar por qué se tomó cada decisión.

4. Cada Mapa de Playa puede colgarse en el aula y los diferentes planes de manejo pueden compararse. ¿Puede la clase elegir uno de los planes de manejo que les guste más?

▼ Enriquecimiento

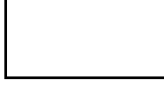
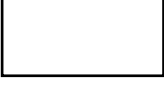


1. Discuta qué aspectos del **manejo** de playas son **subjetivos** (requieren juicios del valor) y qué partes son **objetivos** (no requieren ningún juicio del valor). ¿Es más fácil para una comunidad alcanzar un acuerdo sobre el **manejo** de la tierra de forma **subjetiva** u **objetiva**? ¿Por qué?



Gráfico de la playa



Clave:

-  = Reserva de Vida Silvestre
-  = Camino/Carretera de tierra/Carretera pavimentada
-  = Observación de Tortugas
-  = Pesca/Caza

¿Cuál es el Puntaje?

Costos/Beneficios estimados

Costo (-) o ganancia (+)

- \$100 por metro cuadrado para hacer senderos para caminatas
- \$600 por metro cuadrado de carretera de tierra
- \$1000 por metro cuadrado de carretera pavimentada
- \$100 por metro cuadrado de reserva de fauna (para manejo)
- \$250 por metro cuadrado para observación de tortugas
- \$150 por metro cuadrado de pesca
- +\$5 por visitante
- +\$10 por nido vendido
- +\$10 por observador de tortuga
- +\$25 por pescador

Nido de tortuga + ó -

150 nidos por acre

Fauna + ó -

25 langostas por metro cuadrado

2 tortugas por 4.046,86 metros cuadrados o un acre

1 pargo por 4.046,86 metros cuadrados o un acre

1 acre equivale a 4.046,85642 metros cuadrados

1

Después de que su equipo ha elaborado un plan de manejo, cuente el número de metros cuadrados que usted ha destinado para cada actividad. Escriba esos números en la sección "Actividad" de los espacios del siguiente esquema. Si su equipo decide no incluir una de las acciones en su plan de manejo, deje ese espacio en blanco en la fila y no lo agregue al final.

2

Añada (o en caso negativo, sustraiga) los números en cada columna para estimar los costos y beneficios en términos de dinero, nidos de la tortuga, fauna y visitantes de su plan de manejo.

3

Multiplique el número de metros cuadrados por el costo estimado o beneficio para usted en cada caso.

¿Cuánto es la Cuenta?

Actividad	Dinero	Vida silvestre	Visitantes/año
Reserva de Vida Silvestre # de metros ² _____	$\text{_____} * (-) \$ \frac{100}{(\# \text{ metros}^2) (\text{manejo})}$ $= (-) \$ \text{_____}$ $\frac{5}{\text{_____}} * \$ \frac{2}{\text{_____}}$ (# visitantes) $= (+) \$ \text{_____}$	$\text{_____} * (+) 25/m$ (# metros ²) $= \text{_____} \text{ langosta}$ $\text{_____} * (+) 2/m$ (# metros ²) $= \text{_____} \text{ tortugas}$ $\text{_____} * (+) 1/m$ (# metros ²) $= \text{_____} \text{ pargo}$	$\text{_____} * (+) 5$ (# metros ²) $= (+) \text{_____} \text{ visitantes}$
Camino de excursión/ Carretera de tierra/ Pavimentada # de metros ² _____	$\text{_____} * (-) \$ \frac{100/600/1000}{(\# \text{ metros}^2) (\text{camino})}$ $= \$ (-) \text{_____}$ $\frac{10/20/50}{\text{_____}} * \$ (+) 5$ (# visitantes) $= (+) \$ \text{_____}$	$\text{_____} * - 1 (/m)$ (# metros ²) $= - \text{_____} \text{ pargos}$ $\text{_____} * - 25 (/m)$ (# metros ²) $= - \text{_____} \text{ langosta}$	$\text{_____} * (+) 10/20/50$ (# metros ²) $= (+) \text{_____} \text{ visitantes}$
Avistamiento de Tortugas # metros ² _____	$\text{_____} * (-) \$ 250$ (# metros ²) $= \$ (-) \text{_____}$ $\frac{50}{\text{_____}} * \$ (+) 25$ (# observadores) $= \$ (+) \text{_____}$	Sin Cambio	$\text{_____} * (+) 25$ (# metros ²) $= (+) \text{_____}$ observadores de tortugas

¿Cuánto es la Cuenta?

Actividad	Dinero	Vida Silvestre	Visitantes/año
Pesca # de metros ² _____	$\underline{\quad\quad} * (-) \$ 150$ (# metros ²) (manejo) = (-) \$ _____ $\underline{25} * \$ 25$ (# visitantes) = (+) \$ _____	$\underline{\quad\quad} * (-) 25/m$ (# metros ²) = _____ langosta $\underline{\quad\quad} * (1) 1/m$ (# metros ²) = _____ tortugas $\underline{\quad\quad} * (-) 1/m$ (# metros ²) = _____ pargo	$\underline{\quad\quad} * (+) 25$ (# metros ²) = (+) _____ visitantes
Añada columnas Área Total Manejada # metros ² =	Añada columnas Total \$ (+/-) _____	Añada columnas Total _____ tortugas _____ langostas _____ pargo	Añada columnas Total _____ visitantes

Me Permiso Diferir

6C



■ Tiempo de preparación:

10 minutos

■ Tiempo de la actividad:

• Calentamiento

30-45 minutos

• Actividad

70 minutos

• Enriquecimiento

30 minutos

■ Materiales Necesarios:

- Copias de la Información de los Antecedentes
- Cartas del Dilema
- Lápiz

■ Área de trabajo:

Aula de clases

■ Temas:

Ecología, Artes del Lenguaje, Gobierno

■ Habilidades:

Trabajo en Grupo, Toma de Decisiones, Discusión, Análisis

■ Vocabulario:

Afirmativo
 Debate
 Argumento
 Negativo
 Refutar

▼ Resumen

Los estudiantes aprenderán las reglas básicas de un debate y practicarán un debate formal sobre los problemas de recreación en las playas.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Organizar los equipos de **debate**.
- Estructurar un argumento.
- Presentar su argumento en el estilo de un **debate**.
- Expresar sus opiniones personales sobre el problema.

▼ ¿Por qué es Importante?

Las personas confrontan problemas diariamente. Usted puede haber evaluado los pro y los contra de realizar una tarea o de usar el tiempo para visitar a sus amigos. También puede estar familiarizado con problemas del uso de playas, tal como las regulaciones de pesca, acceso público a las playas y la protección de la fauna. Cuando investiga problemas que involucran personas y playas, usted verá que muchos de éstos dependen de las opiniones personales y los valores.

▼ Antecedentes

Un dilema es un problema que le exige a una persona escoger entre dos o más alternativas, cuál de ellas puede producir resultados deseados y/o no deseados. Gerenciar o manejar playas y líneas costeras crea a menudo dilemas. Estos dilemas o conflictos a menudo están entre lo que nosotros queremos hacer versus lo que nosotros pensamos que debe hacerse. Por ejemplo, tirar una lata de refresco y basura en la playa o en el agua es más fácil que colocarlos en un sitio apropiado para ello, pero las consecuencias son desechos, suciedad y daños a los recursos naturales y la salud humana.

Las personas usan varias maneras para determinar la acción que debe ser tomada en un dilema. Éstas varían desde lanzar una moneda hasta dirigir una investigación e ir a reuniones. Un **debate** puede ser una conversación casual entre dos personas con diferentes ideas o un proceso muy formal de discusión. Usted probablemente ya dirigió un **debate** hoy. ¿Puede pensar en un momento en el que ha estado en desacuerdo con su padre, un compañero de clase o el maestro y ha discutido todos los aspectos del problema? Usted ha dirigido un **debate** informal.

Debatir formalmente no es una simple discusión. Hay reglas y un debate real involucra investigación, preparación, trabajo en equipo, habilidades de oratoria y persuasión. Hay reglas sobre la manera en que se organiza un **debate** y el tipo de argumentos que se pueden usar.

Un **debate** ofrece un tema, normalmente llamado el **argumento**. El **argumento** es una solicitud de que algo sea verdad. Por ejemplo:

- Debe negarse el acceso a personas a zonas de anidación de tortugas marinas.
- Las personas que lanzan basura a una playa deberían ser multadas.

Usualmente hay dos equipos, con tres portavoces cada uno. Un equipo está de acuerdo con el **argumento (Afirmativo)** y el otro equipo está en desacuerdo (**Negativo**).

Normalmente a usted se le otorga un tema y se le indica si su equipo es **afirmativo** o **negativo**. Esto significa que usted puede estar debatiendo una posición con la que usted personalmente no esté de acuerdo. Esto desarrolla la habilidad de debatir y le ayuda a entender que hay dos lados en la mayoría de los asuntos.

Cada equipo divide al trabajo de investigar la evidencia y preparar el caso. Cada miembro del equipo escribe notas para el debate. Las primeras personas

en hablar usarán más sus notas, mientras que los que hablen más tarde probablemente estarán contestando o **refutando** lo que sus antagonistas han dicho.

Los equipos hablarán en este orden:

1. El líder Afirmativo	Define el argumento , introducción
2. El líder Negativo	
3. El segundo portavoz Afirmativo	Argumentos posteriores, refutación
4. El segundo portavoz Negativo	
5. El tercer portavoz Afirmativo	Principalmente refutación
6. El tercer portavoz Negativo	
7. El líder Negativo	Resumen (no hay nuevos argumentos)
8. El líder Afirmativo	

¿Cuál es el punto del **debate**? Cada equipo está intentando ganar haciendo el mejor trabajo de favorecer su caso. Esto no significa que un equipo esté en lo correcto y el otro equivocado. Hay dos lados o visiones en cualquier **debate** y cualquier lado podría ganar.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala usted en voz alta en clase.
2. Fotocopie y corte las Tarjetas del Dilema para después.

▼ Actividad

1. Solicite a los estudiantes que trabajen en equipos de 3 personas (ó 4 si es necesario).
2. Solicite a cada equipo que decidan cómo ellos dividirán el **debate**. Cada equipo necesita un "líder", un "segundo portavoz" y un "tercer portavoz". Si hay un cuarto estudiante, los deberes del líder pueden compartirse.
3. Cada equipo debe obtener una tarjeta del dilema que les dice el **argumento** y si ellos están de acuerdo o en desacuerdo. Los equipos deben pasar 10 minutos discutiendo el argumento que ellos quieren hacer. Ellos también deben pensar sobre lo que el equipo opuesto dirá y considerar las **refutaciones**.

4. Los equipos con argumentos opuestos deben sentarse uno frente al otro en la parte delantera de la clase. Ellos deben seguir el orden del **debate** como se propone en los Antecedentes.
5. Al final del **debate** la clase votará por el lado que presentó el mejor **argumento**.



Tarjetas del Dilema

<p>Argumento: Todos los nidos de tortugas marinas deben protegerse de cualquier tipo de colecta y debe haber una multa por la venta de huevos de tortuga.</p> <p>Posición: Afirmativa (está de acuerdo)</p>	<p>Argumento: Todos los nidos de tortugas marinas deben protegerse de cualquier tipo de colecta y debe haber una multa por la venta de huevos de tortuga.</p> <p>Posición: Negativa (no está de acuerdo)</p>
<p>Argumento: Las personas deben poder construir sus casas en la playa y restringir el acceso del público a “su” playa.</p> <p>Posición: Afirmativa (está de acuerdo)</p>	<p>Argumento: Las personas deben poder construir sus casas en la playa y restringir el acceso del público a “su” playa.</p> <p>Posición: Negativa (no está de acuerdo)</p>
<p>Argumento: El gobierno debe pagar a las personas para patrullar las playas y reducir la inseguridad.</p> <p>Posición: Afirmativa (está de acuerdo)</p>	<p>Argumento: El gobierno debe pagar a las personas para patrullar las playas y reducir la inseguridad.</p> <p>Posición: Negativa (no está de acuerdo)</p>
<p>Argumento: A los dueños de casas en playas de anidación de tortugas marinas debe exigírseles apagar sus luces todas las noches, durante la temporada de anidación.</p> <p>Posición: Afirmativa (está de acuerdo)</p>	<p>Argumento: A los dueños de casas en playas de anidación de tortugas marinas debe exigírseles apagar sus luces todas las noches, durante la temporada de anidación.</p> <p>Posición: Negativa (no está de acuerdo)</p>
<p>Argumento: Permitir que los turistas paguen dinero para ver a las tortugas marinas anidar es una buena idea.</p> <p>Posición: Afirmativa (está de acuerdo)</p>	<p>Argumento: Permitir que los turistas paguen dinero para ver a las tortugas marinas anidar es una buena idea.</p> <p>Posición: Negativa (no está de acuerdo)</p>

La Costa Arenosa

6D



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

70 minutos

• **Enriquecimiento**

30 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

• Copias de la Información

de los Antecedentes

• Lápiz, Papel

• Caracoles y conchas marinas
pequeñas

• Frasco de vidrio con tapa

• Agua, arena

■ **Área de trabajo:** Aula

■ **Temas:**

Ecología, Artes

■ **Habilidades:**

Observación

■ **Vocabulario:**

Calcáreo

Carbonato del calcio

Halimeda

Protistas

▼ Resumen

Los estudiantes aprenderán sobre la arena del Caribe y los cambios de la línea costera construyendo un modelo de una playa.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Identificar los componentes de la arena.
- Hacer arena.
- Construir un modelo de una línea costera.
- Observar cómo la línea costera cambia con la acción de las olas.

▼ ¿Por qué es Importante?

Las playas son sumamente importantes para el Caribe. Ellas mantienen numerosos animales y plantas que nosotros valoramos y son una fuente de ingreso, recreación y protección de la línea costera. La playa también es un lugar muy difícil para la vida de plantas y animales. Está caliente, constantemente se está moviendo y está sometida al viento y al agua diariamente. Sin embargo, muchas criaturas tienen sus hogares aquí. Las propiedades de la arena son importantes para las plantas y animales que viven en ella. Por ejemplo, los nidos de tortugas marinas sobrevivirán o no dependiendo del movimiento de agua y el oxígeno a través de la arena.

▼ Antecedentes

Uno de los hechos más impresionantes de la naturaleza es la erosión de montañas macizas que se convierten en arena por las fuerzas poderosas del viento y el agua. Los granos de arena individuales son del tamaño de los granos de la sal comestible (menos de un milímetro en diámetro) y se parecen a piedras preciosas en miniatura cuando son ampliadas. La arena de las montañas de granito está constituida a menudo de pedazos angulares de cuarzo, feldespato y mica.

Pero no todos los granos de la arena están hechos de cuarzo y feldespato. Las dunas brillantes que parecen nieve porque son de arenas blancas (en Nuevo México, EE.UU.), están compuestas de yeso y las espectaculares playas de arena negra de Costa Rica están hechas de finas partículas volcánicas.

Las arenas coralinas blancas y brillantes de las playas y atolones del Caribe son las más bonitas de todas. La vista a la lupa para ampliar los granos revela un surtido microscópico de brillantes animales del arrecife, incluyendo fragmentos con formas de gusanos originados de los corales de colores brillantes, cáscaras de diminutos **protistas** unicelulares llamados foraminíferos, fragmentos de conchas de caracoles y las espículas brillantes con formas de estrellas de las esponjas.

Un porcentaje grande de los granos de arena de algunas playas tropicales (como en Belice), viene de los fragmentos diminutos de algas verdes **calcáreas**, incluyendo el alga *Halimeda*. Por lo menos nueve especies de *Halimeda* son conocidas en las aguas del Caribe y crecen a menudo entre las praderas de fanerógamas, en fondos arenosos o entre los exuberantes arrecifes coralinos.

Las ramas erectas de esta rara alga verde están compuestas de láminas **calcáreas** segmentadas que se van convirtiendo en sedimentos. Los segmentos se asemejan a cordones de diminutas nueces aladas. El cuerpo (tallo) de esta alga, se fija firmemente al barro, arena o fondos rocosos por una base grande. Las láminas microscópicas y articuladas de la *Halimeda* muerta, son arrastradas a las orillas de las costas, formando una porción significativa de la arena de **carbonato de calcio** de las playas tropicales.

La famosa arena del Caribe no está compuesta de piedra o lava, sino de esqueletos de plantas y animales que viven en los arrecifes. Una vez más, nosotros podemos ver cómo el arrecife coralino es una parte vital del Caribe.

Sin las conchas de los caracoles diminutos y **protistas**, sin las partes duras de las plantas marinas, el Caribe tendría muy poca arena. El **carbonato de calcio** en estas plantas y animales es lo que constituye la mayor parte de la arena. Abajo hay una foto de arena de las Islas Vírgenes Británicas vista al microscopio. Las púas (o espículas) en forma de estrellas son de una esponja, ¿Qué más puede ver usted?



5. ¿Cuáles son las potenciales consecuencias de la erosión de la arena de una playa de anidación de tortugas marinas?

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala en voz alta en clase.
2. Un par de días antes de la actividad, debe amontonarse una mezcla de tierra o arena y agua (bastante como para hacer un barro espeso) en un lado o esquina de un frasco ancho, tal como se muestra en el Diagrama 1 y debe dejarse secando.

▼ Actividad

1. Dé a cada estudiante o grupo de estudiantes, algún pedazo pequeño de conchas marinas y una toalla del papel o un pedazo de periódico. Solicite a los estudiantes que aplasten las conchas completamente y apunten sus observaciones. ¿A qué se parecen los fragmentos? ¿Cómo suponen ellos que esto pasa en la playa?
2. Usando el frasco preparado con un lado seco, vierta de 2 a 3 cm de arena o tierra en el fondo, donde no hay barro. Vierta de 2-3 cm de agua sobre esto. Póngale la tapa y haga olas en el agua, pequeñas al principio.
3. Cada estudiante debe continuar sus observaciones. Hágalos observar el tipo de ola o perturbación y lo que pasa en la arena suelta al fondo. ¿Qué le pasa a la arena seca amontonada? ¿Qué le pasa al agua?
4. Discuta las observaciones y cómo éstas podrían ser diferentes o similares al océano real.

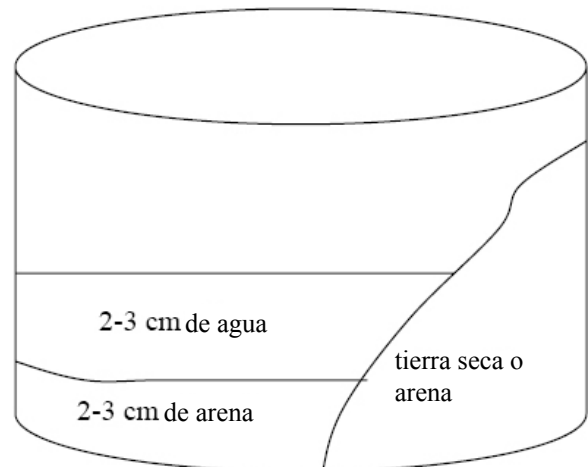


Diagrama 1



Criaturas Costeras

6E



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

70 minutos

• **Enriquecimiento**

30 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

• Copias de la Información

de los Antecedentes

• Tarjetas de las Criaturas

Costeras

■ **Área de trabajo:**

Aula de clases

■ **Temas:**

Ecología, Artes

■ **Habilidades:**

Análisis, Discusión, Público

Hablando, Comprensión,

■ **Vocabulario:**

Intermareal

Nutrientes

▼ Resumen

Los estudiantes aprenderán sobre los animales que viven en la zona intermareal al borde del mar.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Nombrar cuatro animales que viven en la zona **intermareal**.
- Definir los 4 hábitats dentro de la zona **intermareal**.
- Identificar el hábitat preferido de tres animales **intermareales**.

▼ ¿Por qué es Importante?

¡La vida no es fácil en la zona **intermareal**! Allí los organismos deben adaptarse a la vida en un lugar que está cambiando constantemente. Todos los organismos que viven en la zona **intermareal** tienen adaptaciones que ayudan a que ellos sobrevivan en estos ambientes constantemente cambiantes. Los artrópodos (cangrejos) y moluscos (almejas y mejillones) tienen caparazones que los protegen de la desecación y de quebrarse en las piedras por olas. Organismos como las lapas, las estrellas de mar y algas marinas se sujetan a las piedras para no ser arrastrados con las mareas. A menudo los cangrejos, moluscos, erizos de mar e incluso las bacterias se entierran bajo la arena cuando la marea baja.

▼ Antecedentes

La zona intermareal (o litoral) es el área costera entre la pleamar y la bajamar. Durante parte del día, ésta se encuentra cubierta por agua mientras que durante la otra parte del día, está seca o parcialmente seca. Además de los cambios en los niveles del agua, en la zona intermareal se pueden ver grandes cambios en humedad, temperatura y presión de las olas durante el curso de un día.

La zona **intermareal** es rica en **nutrientes**. Cuando la marea entra, trae consigo plancton, detritos y pedazos de plantas y animales muertos. Animales como los cangrejos, los percebes o balanos, las estrellas de mar, las anémonas, las aves costeras y los peces pequeños se alimentan de la comida que las olas traen.

Muchos de los animales que se entierran bajo la arena cuando la marea está fuera, salen a cazar comida cuando ingresa la marea. Los cangrejos ermitaños echan a correr a lo largo de la orilla en busca de comida. Los gusanos marinos sacan sus cabezas fuera de la arena y atrapan la comida cuando viene. Las almejas y mejillones extienden los tubos o sifones con los que se alimentan.

Cuando la marea está fuera, las aves marinas entierran sus picos en la arena buscando comida. Los zarapitos, playeros y nudos rojos usan sus picos afilados para encontrar en la arena gusanos y otros invertebrados. Los ostreros americanos usan sus fuertes picos para abrir mejillones y berberechos. Las gaviotas recorren la playa en busca de cangrejos, peces pequeños y tortuguillos.

La zona **intermareal** no es igual siempre. Tiene cuatro regiones separadas con características únicas y desafíos particulares para los organismos que viven en ellos.

La **zona de rocío** es la más alejada del océano y es la zona más seca. Normalmente esta zona simplemente es alcanzada por el rocío del océano. Piense en ella como el desierto de la zona **intermareal**. Pueden encontrarse a menudo percebes, lapas, caracoles de mar, algas y litorinas en las piedras de esta zona. Otros animales como los cangrejos y las estrellas del mar no son tan comunes en esta área, porque recibe muy poca agua del mar.

La siguiente región es la **zona de marea alta**. Esta se expone a algo de agua durante la pleamar cuando las olas caen sobre ella. Los organismos que viven en esta zona deben poder sobrevivir en ambientes secos y húmedos.

¡Ellos también deben poder sobrevivir al golpe de las olas! Los percebes, las lapas, los caracoles marinos y los mejillones que viven en esta zona se sujetan a las piedras para no ser arrastrados lejos por las olas. A menudo se forman lagunas o pozos de marea en esta región cuando el agua queda atrapada en depresiones de piedras y arena. Algunos animales viven en estas pequeñas lagunas durante toda su vida, otros son arrastrados fuera de éstas con las mareas. Los organismos que viven en las piscinas de las mareas tienen que ajustarse a los cambios de temperatura del agua y de los niveles de sal y oxígeno durante el curso de un día.

La **zona de la marea media** se encuentra completamente cubierta y descubierta dos veces cada día por efecto de las mareas. Las plantas y animales de esta zona deben poder vivir en exposición aérea y en el agua. Algunos animales, incluso los mejillones y las anémonas, mantienen la humedad “cerrándose” cuando la marea se va. Las algas marinas que crecen aquí pueden resistir la desecación hasta que ocurre el ingreso de la marea.

Si la zona de rocío es el desierto de la zona **intermareal**, la **zona de la marea baja** es el bosque. Normalmente está cubierta de agua durante la mayor parte del día. Sólo se expone aéreamente durante mareas bajas inusuales. Debido a que hay menos cambios, la vida es más fácil para los organismos en esta zona y hay típicamente más especies aquí que en las otras zonas.

Muchas especies de algas marinas, cangrejos, erizos de mar, estrellas de mar, anémonas y peces pequeños son comunes aquí.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala usted en voz alta en clase.
2. Fotocopie y separe las Tarjetas de las Criaturas Costeeras.

▼ Actividad

1. Dibuje un diagrama simple en la pizarra o en una hoja de papel grande como el que se muestra abajo mostrando solamente las cuatro zonas. No agregue aún ningún animal.
2. Llame a cada estudiante para que venga a la pizarra a pegar cada tarjeta de animal por su nombre, descripción y la zona en donde vive. La tarjeta del animal debe quedar pegada a la pizarra en su zona correspondiente.
3. Solicite a cada estudiante que nombre las cuatro zonas, y que nombre varios animales que habitan cada zona. Discuta por qué los animales viven en una zona particular. Solicite a cada estudiante que nombre las cuatro zonas. ¿Algunos animales se adaptan a más de una zona? ¿Cómo?



Zona de Rocío

(Usualmente Seca)

Zona de Marea Alta

(Húmeda durante la marea alta)

Zona de Marea Media

(Húmeda y seca)

Zona de Marea Baja

(Usualmente mojada)

Tarjetas de las Criaturas Costeras



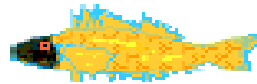
Anémona

La anémona es un animal depredador que se parece a una flor y vive en el fondo del océano.



Bivalvos

Los bivalvos son animales de cuerpo blando que están protegidos por dos conchas duras, unidas. Las almejas y las ostras son bivalvos.



Blénido cara negra

Pequeño pez con cola dorsal de tres partes. Muchos blénidos viven en las zonas litorales.



Estrella de Mar

Un invertebrado que vive en los fondos marinos con brazos espinosos y largos.



Almeja

Bivalvo que se entierra, con un cuerpo blando.



Cangrejo

Un cangrejo es un animal con un caparazón. Tiene los ojos en antenas en su cabeza.



Cangrejo ermitaño

Los cangrejos ermitaños carecen de caparazón duro; ellos usan una concha abandonada para protección.



Cangrejo herradura

El cangrejo herradura es un animal de caparazón duro que vive en aguas costeras calientes en el fondo del océano.



Kril

Pequeños crustáceos que son comidos por muchos animales, incluyendo ballenas.



Lapa

La lapa es un invertebrado marino (un gastrópodo) con una concha aplastada en forma de cono.



Ostra

La ostra es un bivalvo, de cuerpo blando, que se encuentra protegido por dos conchas duras.



Erizo marino morado

Un animal espinoso, globular que vive en el fondo del océano de la costa oeste de Norte América.

Tarjetas de las Criaturas Costeras



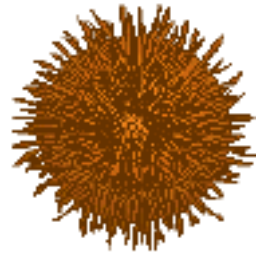
Anémona

La anémona es un animal depredador que se parece a una flor y vive en el fondo del océano.



Estrella de mar

Las estrellas de mar son animales que viven en el suelo del océano.



Erizo de Mar

Un animal espinoso y globular, que vive en el fondo del océano.



Camarón

Los camarones son crustáceos pequeños, filtradores de fondos con un exoesqueleto translúcido.



Caracol

Animal de cuerpo blando con una concha dura protectora. Muchos caracoles viven en la zona litoral.



Estrella de mar

Las estrellas de mar son animales que viven en el fondo del océano.



Caracol marino

Los caracoles marinos son invertebrados depredadores con una concha en espiral.



Zooplankton

El zooplankton son animales minúsculos que flotan en el mar o en otros cuerpos de agua.

La Ley de la Playa

6F



■ **Tiempo de preparación:**
10 minutos

■ **Tiempo de la actividad:**

• **Calentamiento**

30-45 minutos

• **Actividad**

70 minutos

• **Enriquecimiento**

30 minutos

■ **Materiales Necesarios:**

• Copias de la Información de los Antecedentes

• Hoja de trabajo sobre Leyes

• Leyes de los Estudiantes

• Lápiz

■ **Área de trabajo:**

Aula de clases

■ **Temas:**

Ecología, Estudios Gubernamentales, Estudios Sociales

■ **Habilidades:**

Toma de Decisiones, Discusión, Comprensión, Análisis.

▼ Resumen

Los estudiantes aprenderán sobre políticas públicas, identificando problemas y proponiendo leyes para el uso de las playas arenosas.

▼ Objetivos

Los estudiantes deberán:

- Definir política.
- Nombrar tres problemas en playas locales cercanas e identificar soluciones.
- Proponer leyes para resolver problemas.
- Hacer una lista de los conflictos del uso de las playas.

▼ ¿Por qué es Importante?

Diferentes pueblos, islas y países tienen leyes diferentes para regular el uso de las playas. Estas leyes podrían regular quién puede ir a la playa, cuándo usted puede ir a la playa, lo que puede hacer allí y lo que puede llevarse o dejar en la playa. A veces podemos identificar las leyes que no están funcionando, o leyes que no nos gustan y podemos trabajar para cambiarlas. El proceso de escribir una ley involucra tener en cuenta las necesidades y deberes de las personas. En una democracia, los ciudadanos tienen voz en la elaboración de políticas.

▼ Antecedentes

Piense en las playas cercanas a donde usted vive. ¿Hay alguna playa a la que no le permiten ir? ¿Puede hacer fogatas en la playa? ¿Puede pescar en la playa? ¿Podría usted construir allí una casa? Todas las cosas que nosotros podemos y no podemos hacer en la playa son controladas por leyes. Algunos lugares convierten en propiedad pública a todas las playas, de forma tal que se pueda ir a cualquier playa en cualquier momento. Otros lugares permiten la propiedad privada de algunas partes o de toda la playa. Las playas protegidas podrían re-

querir un guía entrenado o el pago de la entrada.

¿Cuándo usted va a la playa hay algo allí que no le gusta? ¿Hay demasiada basura? ¿Hay pocas mesas o baños? ¿Hay demasiados perros? ¿Demasiados hoteles?

En esta actividad, usted y sus compañeros de clase pretenderán haber sido escogidos para hacer nuevas leyes que gobiernen a las playas donde ustedes viven. Para ello necesitarán identificar los problemas que quieren arreglar y proponer soluciones.

Las políticas son las que guían los principios. El que todas las playas deberían ser públicas y accesibles es una política. Una ley es más específica. Una ley podría ser que cada playa debe tener un estacionamiento de por lo menos 10 puestos y una caminería hacia la arena.

▼ Procedimiento

Calentamiento

1. Fotocopie y distribuya la información de los Antecedentes a cada estudiante. Haga que los estudiantes lean la información o léala usted en voz alta en clase.

▼ Actividad

1. Solicite a los estudiantes que trabajen en grupos de 3-4 personas. Copie y distribuya la Hoja de Trabajo de Elaboración de Leyes y la página de Leyes de los Estudiantes.
2. Pida a cada grupo que identifique un problema que les gustaría resolver y que esté relacionado con las playas. Ellos deben rellenar el resto de las Hojas de Trabajo según el ejemplo.
3. Después de completar la Hoja de Trabajo, solicite a los grupos escribir tres leyes en la página de las Leyes de los Estudiantes. Las mismas deben presentarse a la clase y también pueden ser presentadas al resto de la escuela.

▼ Enriquecimiento

1. Llame a su gobierno local o avise a un legislador local de su comunidad. Solicite que un portavoz vaya a hablar con la clase sobre el proceso de elaboración de leyes. Los estudiantes deben tener algunas preguntas específicas sobre las leyes de las playas después de haber realizado la actividad.



Hoja de Trabajo de Elaboración de Leyes



Nombre los problemas de la playa:

1. No puedo acceder a la playa
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.



Problema escogido para solucionar
(seleccione uno de su lista):

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.



Nombre las causas del problema:

1. El hotel cercó toda la propiedad
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.



Soluciones potenciales para el problema:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.

Leyes de los Estudiantes

Los estudiantes de _____, en el día _____,

20__ proponen las siguientes leyes costeras

_____ para solventar el siguiente problema

1.

2.

3.

Firmado en esta fecha por los autores de las leyes:

Referencias de la Unidad 6

- American Forest Foundation. 2003. Project Learning Tree: Environmental Education PreK-8 Activity Guide. Bozeman, MT.
- Anónimo. 2003. Project Wet Curriculum and Activity Guide. The Watercourse, MT.
- Bland, S. 2001. Sea Turtle Trek. Hammocks Beach State Park, Swansboro, NC.
- Gulko, D.A. y K. L. Eckert. 2004. Sea Turtles: An Ecological Guide. Mutual Publishing, Honolulu, HI.
- Evans, D y D. Godfrey. (eds). 1999. Sea Turtle and Coastal Habitat Education Program: An Educators Guide. Caribbean Conservation Corporation. Gainesville, FL.
- Hodge, K. V. D., R. Connor y G. Brooks. 2003. Anguilla Sea Turtle Educator's Guide, The Anguilla National Trust, Anguilla, British West Indies.
- Kaiser, E., D. R. Godchalk y F. S. Jr. Chapin. 1995. Urban Land Use Planning. 3rd Ed. University of Illinois Press, IL.
- Van Meter, V. 1992. Florida's Sea Turtles. Florida Power and Light Company. Miami, FL.
- Zoom School. 2004. Enchanted Learning Website: Shoreline Animals. <http://www.enchantedlearning.com/biomes/ocean/sunlit/> Accessed on 5 September 2004.

Índice de Temas

Actividad	Página No.	Matemáticas	Estudios Sociales	Artes	Historia	Lenguaje	Escritura Creativa	Educación Física
¿Qué Piensas Tú?	9	•	•		•			
La Vida Bajo el Agua	17					•		
Laboratorio de Adaptaciones	20							
El Nido de las Tortugas	25			•				
Obstáculos en la Navegación	30					•		•
Perfiles de Buceo de las Tortugas Marinas	33					•		
Examen sobre las Tortugas Marinas	37							
Historia Natural de las Tortugas Marinas	43				•	•		
Historia de las Tortugas Marinas del Caribe	50				•	•		
Clave de las Tortugas	54							
Comercio de Tortugas Marinas	63	•	•		•			
Seguimiento de Tortugas Marinas	68	•						
El Viaje Internacional de una Laúd	74	•	•					
¿Por qué es Importante la Biodiversidad?	82		•					
Problemas de la Pesca	86	•	•					
Comunidad de Arrecifes Coralinos	92			•				
Praderas de Pastos Marinos	97					•		
Historia de un Derrame de Petróleo	100		•		•			
Tortuga Marina Sobreviviente	103	•	•					
Obstáculos para las Tortugas	116	•	•					•
Desarrollo de los Tortuguillos	118	•						•
Encontrando el Mar	122					•		
Crecimiento de las Tortugas Marinas	126	•				•		
¿Dónde está mi Playa?	131					•		
Conservación de los Tortuguillos	136		•	•		•	•	
Planificando el Uso de la Tierra	140	•	•					
Manejo de las Playas	144	•	•					
Me Permito Diferir	150					•		
La Costa Arenosa	153			•				
Criaturas Costeras	155			•				
La Ley de la Playa	159		•					

Índice de Temas, continuación

Gobierno	Genética	Trigo-nometría	Geografía	Anatomía	Ecología
					•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
•			•	•	•
		•	•		•
			•		•
			•		•
				•	
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
	•			•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
				•	•
•					•

Índice de Habilidades

Actividad	Página No.	Análisis	Discusión	Observación	Habilidades de Campo	Escritura Científica	Oratoria en Público
¿Qué Piensas Tú?	9	•	•			•	•
La Vida Bajo el Agua	17	•		•	•		
Laboratorio de Adaptaciones	20	•		•	•		
El Nido de las Tortugas	25	•		•	•		
Obstáculos en la Navegación	30			•	•		
Perfiles de Buceo de las Tortugas Marinas	33	•		•	•		
Examen sobre las Tortugas Marinas	37						
Historia Natural de las Tortugas Marinas	43	•				•	•
Historia de las Tortugas Marinas del Caribe	50	•				•	•
Clave de Las Tortugas	54			•	•		•
Comercio de Tortugas Marinas	63	•	•			•	
Seguimiento de Tortugas Marinas	68	•	•		•		
El Viaje Internacional de una Laúd	74	•	•		•		
¿Por qué es Importante la Biodiversidad?	82	•		•			
Problemas de la Pesca	86						
Comunidad de Arrecifes Coralinos	92			•			
Praderas de Pastos Marinos	97			•			
Historia de un Derrame de Petróleo	100				•		
Tortuga Marina Sobreviviente	103						
Obstáculos para la Tortuga	116						
Desarrollo de los Tortuguillos	118			•			
Encontrando el Mar	122	•					
Crecimiento de las Tortugas Marinas	126	•					
¿Dónde está mi Playa?	131	•					
Conservación de los Tortuguillos	136		•	•			•
Planificando el Uso de la Tierra	140	•	•				
Manejo de las Playas	144	•	•				•
Me Permito Diferir	150	•	•				•
La Costa Arenosa	153			•			
Criaturas Costeras	155	•	•				•
La Ley de la Playa	159	•	•				

Índice de Habilidades, continuación

Comprensión	Toma de Decisiones	Formación de Grupos	Investigación	Análisis Estadístico
•				•
•				
	•	•		
	•	•		•
		•		
•			•	
•			•	
	•			
	•			•
	•	•		
		•		•
		•		
			•	
		•		
		•		
			•	
				•
	•			
	•	•		
	•			
•				
•	•			

Glosario de Términos

abiótico

no-vivo

abundancia

una gran cantidad

adaptación

el ajuste que ocurre en un animal en relación a su ambiente

ADN (ácido desoxirribonucleico)

uno de los varios ácidos nucleicos que se encuentran localizados especialmente en el núcleo de la célula y constituye las bases químicas de la herencia

afirmativo

positivo, asintiendo que el hecho es así

agregado

que se encuentra en masa

amenaza

algo que puede hacer daño

análogo

características relacionadas en animales que se han desarrollado separadamente en respuesta a formas de vida similares. Las alas de los pájaros y de los insectos son análogas.

años perdidos

período de una tortuga marina juvenil que dura entre 3-7 años, desde el momento en que los tortuguillos entran en el agua hasta que aparecen con unos 20 cm de longitud del caparazón

área de distribución

el lugar donde vive una cierta especie de animal o planta naturalmente

argumento

abierto a preguntas o discusiones

arrecife coralino

un arrecife formado por corales, otras sustancias orgánicas y caliza

balance (de la naturaleza)

el delicado estado de equilibrio en un ecosistema natural, debido a los efectos de las partes vivientes y no vivientes del ambiente sobre cada especie de planta o animal, el cual a veces se pierde cuando el ser humano interviene

beneficio

bien que se hace o se recibe

biodiversidad

variedad biológica de un ambiente, indicada por el número de diferentes especies de plantas y animales

biótico

vivo o viviente

blanqueamiento

perder color; en los corales los pólipos pierden su color al perder sus algas zooxantelas

cadena alimenticia

serie de organismos en los que cada uno usa a otro generalmente de rango menor en la serie de fuente de alimento

calcáreo

consistente de carbonato de calcio; también: que contiene calcio

calipee

grasa que se encuentra bajo el caparazón de la tortuga

camuflaje

cuando algo se esconde o se enmascara, cubriéndose o cambiando la forma en que se ve

caparazón

estructura ósea o córnea que cubre todas la parte posterior o dorsal de un animal (como una tortuga)

captura incidental

En pesquerías es cuando se captura una especie que no es el objetivo de la pesca

carúnculo

punta dura que permite rasgar la cáscara del huevo al momento de la eclosión

carbonato de calcio

sustancia sólida que se encuentra en la naturaleza como piedra y mármol y en las cenizas de las plantas, huesos, y conchas y se usa especialmente en la elaboración de cal y cemento

caudal

relacionado con la cola

célula

una de las unidades más pequeñas la cual es la base central de la estructura de los organismos vivos, la cual cumple las funciones básicas de la vida, ya sea individualmente o en grupos y que contiene un núcleo y está rodeada por una membrana

ciclo de vida

serie de etapas de formas y actividades a través de la vida de un organismo desde su primer etapa hasta que se reproduce

clave dicotómica

una serie de pares de frases o descripciones que se usan para clasificar un grupo de seres vivos, al realizar escogencias entre los juegos de rasgos y características descritos en cada par

cohorte

grupo de individuos de la misma edad

comensalismo

relación entre dos tipos de plantas o animales en donde uno obtiene un beneficio (como alimento) de la otra sin dañarlo o beneficiarlo

comercial

diseñado para obtener una ganancia; especialmente diseñado para consumo masivo

compás de la ola

sentido de las tortugas que les permite nadar directamente en contra de las olas en las aguas costeras

conductos lacrimales

tubo o vaso que lleva un fluido corporal al ojo (como la secreción de una glándula)

conservación

una preservación y protección cuidadosa de algo; especialmente: manejo planificado de los recursos naturales para prevenir la explotación, contaminación, destrucción o abandono

contaminación

sucio, basura

contar

estimar calculando

correlación

estado de estar relacionado; especialmente: una relación mutua entre dos cosas

corrientes

partes de una masa de fluido que se mueve constantemente en una dirección determinada

costo

es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio usado

costumbre

comúnmente hecho, observado o usado

criadero (*rookery*, en inglés)

sitio donde un grupo de animales se aparean, anidan o crían su descendencia

cuello del nido (*overburden* en inglés)

la cantidad de arena que cubre los huevos del nido de las tortugas marinas

cuestionario

serie de preguntas que se le hacen a una persona usualmente para obtener información (como opiniones)

culminación

alcanzar el punto más alto

<p>debate una discusión dirigida de un problema entre dos puntos de vista</p> <p>depredador animal que vive de matar y comer otros animales</p> <p>desplazamiento acción o efecto de desplazarse o trasladarse de un sitio a otro</p> <p>ecosistema un sistema constituido por una comunidad ecológica y su ambiente, especialmente bajo condiciones naturales</p> <p>ectotérmico animal que obtiene el calor de su cuerpo principalmente del ambiente</p> <p>embrión un animal en los estados tempranos de desarrollo, que está caracterizado por presentar una hendidura, la deposición de sus tejidos básicos, y la formación de los órganos primitivos y sistemas de órganos</p> <p>encuesta serie de preguntas diseñadas para obtener información</p> <p>energía la capacidad (de luz, calor o de agua fluyendo) de hacer un trabajo</p> <p>escorrentía agua que viaja a través de la superficie de la tierra, causada por fuertes lluvias o irrigación. La escorrentía superficial puede lavar el suelo y los químicos de los jardines y cultivos hasta el agua</p> <p>especie clave una especie o animal cuya presencia y números pueden usarse para medir la salud del ecosistema completo</p> <p>especies en peligro un grupo de animales que está en peligro</p>	<p>especies en peligro crítico animales en peligro de extinción y cuya supervivencia es poco probable, si los factores causales continúan operando</p> <p>esquelotocronología el estudio de la edad de los animales utilizando los anillos de crecimiento de los huesos</p> <p>estabilidad condición de no ser cambiado o afectado fácilmente</p> <p>exasperante hacer molestar a alguien; irritante</p> <p>explotación cosechar o matar; obtener valor o uso de</p> <p>exportación mandar o transportar al exterior para vender en otro país</p> <p>exquisitez algo muy rico para comer porque es raro o muy costoso</p> <p>extinción acto de extinguir o desaparecer o estar extinto</p> <p>ferviente extremadamente dedicado</p> <p>fotosíntesis proceso en el que las plantas que contienen clorofila sintetizan carbohidratos a partir del agua y el dióxido de carbono en el aire, en presencia de luz</p> <p>frecuencia que tan seguido ocurre algo: tasa de repetición</p> <p>fútil inútil; que no tiene resultado o efecto</p> <p>gateo manera de moverse sobre los pies; también: un estilo de movimiento particular</p>
---	---

electroforesis en gel

es el movimiento de partículas cargadas en un campo eléctrico a través de un gel; la tasa de movimiento varía con la carga, tamaño y forma de las partículas

generación

grupo de individuos que nacen y viven al mismo tiempo

genética

rama de la biología que se dedica a las características que se heredan y las variaciones de los organismos

halimeda

alga verde calcárea que se encuentra en los trópicos y es responsable de la formación de parte de gran parte de la arena

herencia

algo que es o puede haber sido recibido por transmisión genética

homólogo

dos estructuras similares resultantes de la descendencia de un ancestro común

importación

traer (productos) a un país, usualmente para vender

impronta

fijar firmemente, como en la memoria

inaudito

no haber sido hecho o experimentado antes

incidental

que ocurre por probabilidad; de poca importancia

incubación

proceso de incubar los huevos por calor

indígena

vivir naturalmente en una región o ambiente

intermareal

de, relacionado o en el área por encima de la marca de la marea baja, pero expuesto a inundaciones por la marea

investigación

estudio profundo de alguna materias, indagación, búsqueda

irresponsable

no tener o mostrar ningún signo de responsabilidad

kilómetro

medida de longitud que tiene 1.000 metros

latitud

distancia al norte o sur medidos en grados desde el ecuador

línea de pesca (*hand line* en inglés)

equipo de pesca que incluye el hilo y el anzuelo

longitud

distancia medida en grados o en tiempo al este y oeste del meridiano principal

madurez

condición de completo desarrollo o crecimiento

manejo de recursos

actos de toma de decisiones sobre el uso de los recursos naturales

marino

relacionado con el mar

mar territorial

tierra aire y agua que no excede a las 12 millas náuticas hacia mar abierto desde la costa

metáfora

forma de expresarse en la que una palabra o frase que significa determinada idea es usada en lugar de otra, sugiriendo una similitud entre ambas

migración, migrar

pasar de una región o clima a otro, usualmente en un tiempo determinado para alimentarse o reproducirse

milla náutica

unidad de distancia equivalente a 1852 metros o 6076,115 pies

mitocondria

uno de los cuerpos redondos y grandes encontrado en las células, que es rico en proteínas, grasas y enzimas y son centros importantes de procesos metabólicos (como la ruptura y elaboración de carbohidratos, grasas y aminoácidos)

mutualismo

asociación entre diferentes tipos de organismos, en las que ambos se benefician

navegar

controlar el curso; dirigir

negativo

marcado por negación o rechazo

nido

todos los huevos depositados en un nido

nutriente

sustancia o ingrediente nutriente

objetivo

tratar con hechos sin permitir que los sentimientos de uno interfieran con ellos

obstáculo

algo que está en el camino o se opone

opinión

creencia basada en la experiencia o en las observaciones de determinados hechos, pero que carece un poco de conocimiento positivo

organismo

cosa individual viva que realiza las actividades vitales por medio de los órganos que tienen funciones separadas pero que dependen unos de otros: persona viva, planta, o animal

palangre

arte de pesca en la que se utiliza una línea muy larga con cientos de anzuelos con cebo

parasitismo

asociación cercana entre cosas vivas de dos o más formas, en la que una parasita y obtiene beneficios del otro, que es el hésped y usualmente es perjudicado de alguna forma

pasto marino

planta acuática que actúa como productor primario en ecosistemas marinos

percebe o balano

una de los tantos pequeños mariscos de agua salada que son crustáceos, los cuales poseen larvas de vida libre, mientras que cuando son adultos son sésiles, fijándose a rocas, puentes, y los cascos de los barcos

pesca de arrastre

consiste fundamentalmente en el empleo de una red lastrada que barre el fondo marino capturando todo lo que encuentra a su paso

pesca incidental

los animales que son capturados accidentalmente por los pescadores y que usualmente se descartan al mar; especies no objetivo de la pesca

petulante

marcado por demostraciones de rudeza o temperamento enfermizo

placas

“escamas” o “escudos” que cubren el caparazón de una tortuga

plastron

parte inferior del caparazón de una tortuga

playa de anidación

sitio donde anidan o desovan las tortugas marinas

pólipo

animal invertebrado (como una anémona o un coral) que es un celenterado y tiene un cuerpo cilíndrico hueco cerrado y se encuentra fijo en uno de sus lados y abierto en el lado opuesto, donde se encuentra la boca central, la cual está rodeada de tentáculos armados con órganos urticantes diminutos

política

un curso de acción escogida para guiar la toma de decisiones de las personas

porcentaje

una parte de un todo expresado en cientos

precolombino

la era antes de 1492, antes de los viajes de Cristóbal Colón al Nuevo Mundo

presión (atmosférica)

presión resultante del peso de la atmósfera

presa

animal que es cazado o matado por otro animal, para ser usado como alimento

procreación

tomar un compañero para la reproducción

productor

organismo vivo (como las plantas verdes) que hace su comida de sustancia inorgánicas simples

propulsión

una fuerza, resultando en el movimiento de un cuerpo hacia delante

protistas

un Reino de organismos unicelulares, coloniales, o multicelulares que se parecen a las plantas y animales que incluye los protozoarios, algas y algunos hongos inferiores

protocooperación

actuar, trabajar, o asociarse con otros individuos para hacer algo

rango de distribución

el sitio donde determinado tipo de animal o planta vive naturalmente

rastra o red de arrastre

red grande en forma de cono que se arrastra por el fondo del océano para pescar

reclutamiento

incrementar el número por la incorporación de nuevos miembros

recurso natural

algo (como un mineral, una fuente de agua, un bosque o una clase de animal) que se encuentra en la naturaleza y es valioso para los humanos

refutar

argumento opuesto

regulación térmica

regulación de la temperatura del cuerpo de los animales

renovable

capaz de ser reemplazado por ciclos naturales ecológicos o procedimientos de manejo

salinidad

cantidad de sal disuelta en el agua; medida en partes por mil

sedimento

material (como piedras o arena) depositado por el agua, viento o glaciares

selección natural

proceso natural en el que los individuos o grupos más adaptados a las condiciones bajo las que viven sobreviven y las formas menos adaptadas son eliminadas

simbiosis

asociación cercana de dos organismos diferentes que viven juntos

sobrecargado

extremadamente excitado

sobreexplotación

se produce cuando se extraen organismos o se explotan los ecosistemas a un ritmo mayor que el de su regeneración natural

sostenible o sustentable

capaz de mantenerse; capaz de soportar necesidades

subjetivo

que trata con hechos de forma personal o sesgada

supervivencia

permanecer vivo, acción y efecto de sobrevivir

taxonomía

clasificación ordenada de plantas y animales, de acuerdo a sus lo que se presume como sus relaciones naturales

tendencia

inclinación o disposición a una cosa determinada

termoregulación

regulación de la temperatura del cuerpo de los animales

terrestre

de o relacionando con la tierra, a diferencia del aire o agua; viviendo en o creciendo de la tierra

tortuguillo

tortuga recién nacida

trama trófica

el grupo completo de cadenas tróficas que interactúan en una comunidad ecológica

turbidez

grado en el que el agua esta ensombrecida o coloreada por sedimentos

uso múltiple

es la realización de diferentes actividades en un área determinada

viscoso

tener la característica de pegajoso

zona económica exclusiva (ZEE)

zona en dirección al mar desde la costa con un límite que puede alcanzar hasta 200 millas. En esa zona un estado costero controla el uso de los recursos oceánicos

zonificación o zonación

son las leyes establecidas por los gobiernos locales que regulan el tamaño, tipo, estructura, naturaleza y uso de la tierra o de edificaciones

zooxantela

plantas pequeñas que viven en relación simbiótica con determinados corales, almejas y algunas esponjas; ellas reciben nutrientes de su huésped y les proveen de una fuente de alimento a cambio; las zooxantelas son responsables de los brillantes colores verde, amarillo y azul, en los corales y almejas

Agradecimientos y Créditos

Los autores están profundamente agradecidos a los miembros de la Red de Conservación de Tortugas Marinas en el Gran Caribe (WIDECAS^T), quienes proporcionaron el estímulo para la elaboración de este Manual. Estamos especialmente agradecidos a los siguientes Coordinadores Nacionales de WIDECAS^T, docentes y colegas interesados (nombrados alfabéticamente por país), quienes revisaron y evaluaron en el campo este Manual durante más de un año y cuyos comentarios enriquecieron considerablemente el texto:

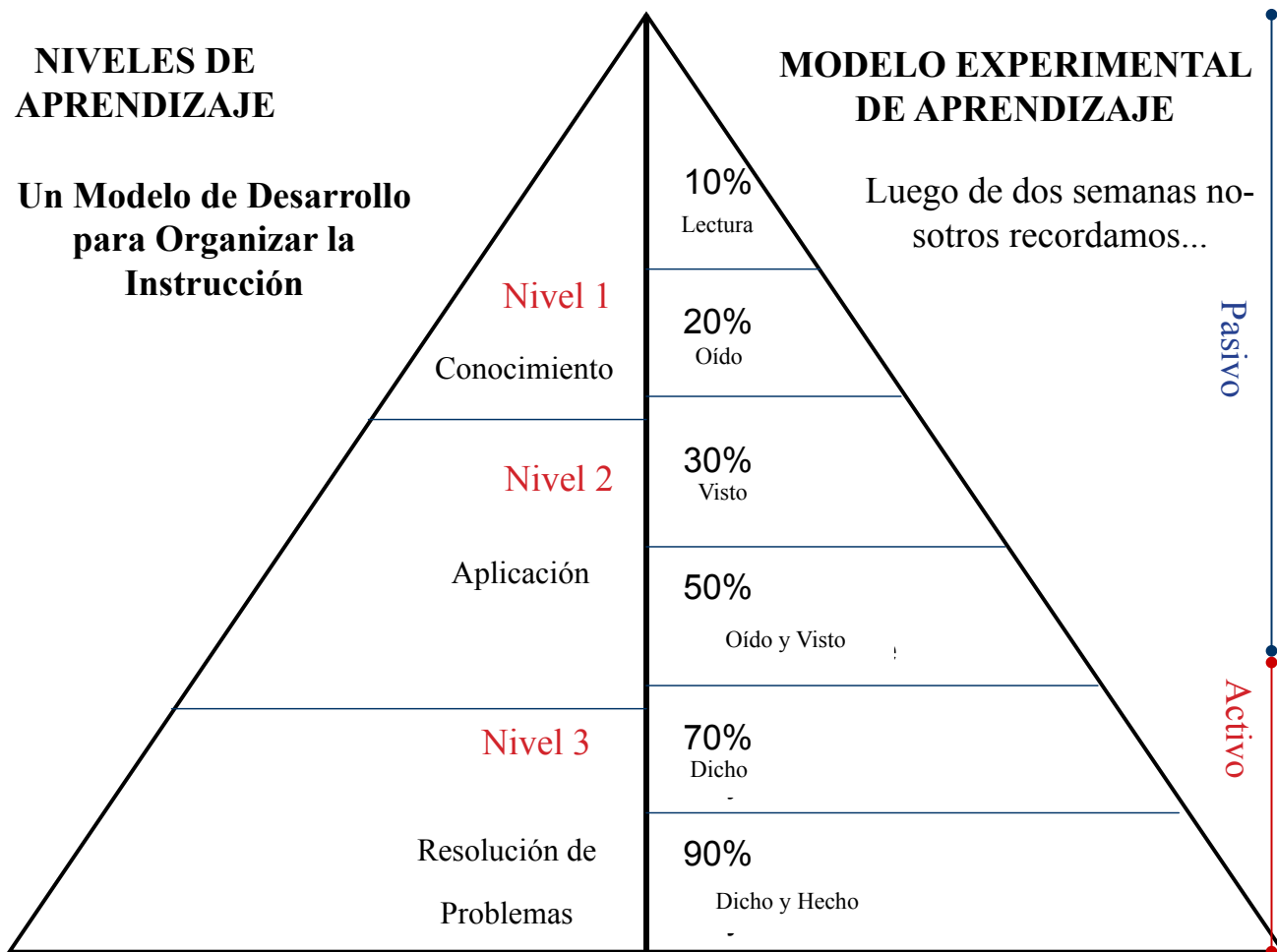
Ingrid Fullington (Anguila); varios educadores en Aruba, dirigidos por Turtugaruba Foundation; Julia Horrocks, University of the West Indies y Charmaine Foster, Queen's College (Barbados); Marilyn Starling (Bermuda); Kalli De Meyer, Dutch Caribbean Nature Alliance (Bonaire); Janice Blumenthal y Lillian Haybal (Islas Caimán); Emilie Brocard, World Wide Fund for Nature (WWF) y Benoit de Thoisy, Asociación Kwata (Guayana Francesa); Jean Wiener, Fondation pour la Protection de la Biodiversité Marine (FoProBiM) (Haití); Diana McCauley, Jamaica Environment Trust (Jamaica); Cynthia Lagueux, Wildlife Conservation Society (Nicaragua); Helena Fortunato y Stanley Heckadon, Smithsonian Tropical Research Institute (Panamá); Alicia Valasse (Santa Lucía); Wendy Herron, Save our Sea Turtles en Tobago y Marissa Ramjattan, Nature Seekers (Trinidad y Tobago); Michelle Fulford-Gardiner, Department of Environmental and Coastal Resources (Islas Turks y Caicos); Rhema Kerr Bjorkland, Duke University y Emitir-Amon Lewis, Savannah State University, (EE.UU) y Hedelvy Guada, CICTMAR (Venezuela). ¡Gracias a ustedes!

También estamos agradecidos al Dr. Gary Harold y el Dr. Scott Eckert por su experiencia y apoyo, así como a Samuel Bland y Marti Kane (NCDENR), Deborah Hall (Nicholas School) y a los estudiantes de posgrado de Manejo Costero Ambiental del Nicholas School Marine Laboratory de Duke University. Estamos particularmente agradecidos con Wendy Dow quien leyó y corrigió los borradores del manual y perfeccionó el arte final. Por completar la traducción al español, estamos agradecidos a Hedelvy Guada y Adriana Humanes Schumann (CICTMAR, Venezuela). Adicionalmente Ana Barragán (Asociación Kutzari, México) y Mariana Malaver (Asociación WIDECAS^T, Costa Rica), revisaron el texto en español y Eleonora Sierra y Coromoto Díaz proporcionaron asistencia profesional con el diseño.

Finalmente, el Manual no habría sido posible sin el generoso apoyo de BHP Billiton, International Fund for Animal Welfare (IFAW), el "Flagship Species Fund", una iniciativa conjunta del Department of Environment, Food and Rural Affairs del Reino Unido (DEFRA) y Fauna y Flora Internacional (FFI). El tiempo de dedicación de Karen Eckert fue parcialmente financiado por la beca Mary Derrickson McCurdy Visiting Scholar Fellowship de Duke University. La dedicación de Hedelvy Guada fue parcialmente apoyada por el Cleveland Metroparks Zoo.

Ninguna publicación está completa sin las imágenes que traen los conceptos a la vida. Por el permiso para usar las bellas fotografías y dibujos a lo largo de este Manual, nos gustaría reconocer al Dr. Scott Eckert de WIDECAS^T, así como a las siguientes personas, organizaciones y páginas de internet (listados en orden alfabético): W.P. Armstrong; El Arthur's Clip Art; banyantree.com; Sebastien Barrioz, Mary Beath; Tom Doepfner; Earth Crash Test.org; euroturtle.org; Exxon Valdez Oil Spill Trustee Council; R. Fusco; Richard Herrmann; Harold Heogh; L. Horn; Bill Keogh; Amy Mackay; Andrea Marr-Poehl; Marz Ink; NASA; Douglas Robinson; Project Wet; Greg Rothschild; seaturtle.org; Janet Skiles; Stencil MagicTM; Tulane.edu; Edith Van der Wal/ Turtugaruba Foundation; vnv.org.au; zoom.com.

Nota de los Autores: Filosofía Educativa del Manual



Niveles de Aprendizaje:

Cada actividad contiene por lo menos un objetivo para cada nivel de aprendizaje. El tercer nivel, el cual contiene problemas que se resuelven de forma creativa, es el paso más importante por crear una sociedad ecológicamente instruida. Estos objetivos del tercer nivel se encuentran a menudo en la sección de **Enriquecimiento**.

Aprendizaje experimental:

Cada actividad se diseña para mantener a los estudiantes activos. ¡Esto aumenta nivel de interés y la capacidad de aprendizaje! ¡Disfrútenlo!

¿Qué es WIDECAST?

La Red de Conservación de Tortugas Marinas del Gran Caribe (WIDECAST, por sus siglas en inglés) es una red de expertos voluntarios y es una organización asociada al Programa Ambiental del Caribe de las Naciones Unidas (PAC), ubicado en Kingston, Jamaica. Haciendo énfasis en el intercambio de información y el entrenamiento, la red promueve relaciones estrechas entre la ciencia, las políticas y la participación pública en el diseño y la instrumentación de acciones de conservación. WIDECAST desarrolla proyectos piloto, proporciona asistencia técnica y apoya iniciativas que ayudan a construir capacidad en los países e instituciones participantes.

WIDECAST fue fundada en la República Dominicana en 1981 y está comprometida con la idea de que la conservación debe nutrirse desde adentro, no pudiendo ser dirigida desde afuera. Con Coordinadores Nacionales y organizaciones en más de 40 Estados y Territorios Caribeños, la red ha actuado instrumentalmente al promover mejores prácticas, entrenando y fortaleciendo instituciones, legislando armoniosamente, alentando la participación de las comunidades y haciendo del conocimiento público el estatus de amenaza de seis especies de tortugas marinas migratorias que se encuentran en la región del Caribe. Este Manual es una consecuencia natural del énfasis de la red en el desarrollo de materiales para las audiencias locales del Caribe.

WIDECAST se ha enfocado en utilizar la mejor ciencia disponible para el manejo y la conservación de las tortugas marinas, permitiendo que los tomadores de decisiones hagan un uso eficaz de la ciencia en el proceso de generación de políticas y proporcionando además estructuras y mecanismos para la cooperación a todos los niveles, dentro y entre las naciones. Al involucrar a los tomadores de decisiones en todos los niveles y fomentando la investigación orientada hacia políticas, WIDECAST pone en práctica la ciencia, conservando a la biodiversidad y abogando por la participación en la toma de decisiones y la instrumentación de los proyectos. Nosotros esperamos que este Manual ayude a que los estudiantes de la región Caribeña pongan sus conocimientos en uso, como por ejemplo, participando significativamente en los debates públicos y la formulación de políticas.

WIDECAST está diseñado de una manera única para avocarse a las prioridades nacionales y regionales de las tortugas marinas y de los hábitats de los cuales ellas dependen. La red se enfoca en la construcción de asociaciones, construyendo puentes para el futuro que faciliten y fortalezcan las acciones de conservación, promoviendo la planificación de estrategias de manejo inclusivas y ayudando a asegurar la utilización de éstas prácticas, ya sean consuntivas o no consuntivas, destructivas o no destructivas, que no debiliten la supervivencia de las tortugas marinas a lo largo del tiempo.

Los participantes de WIDECAST se reúnen para proteger opciones futuras relacionadas con el uso de las tortugas marinas, reconociendo las conexiones esenciales entre un ecosistema caribeño saludable y la prosperidad económica de la gente del Caribe. Una base biodiversa próspera origina opciones económicas, diversidad económica y la riqueza económica a largo plazo, mientras que una base de escasos recursos probablemente invite a la dependencia económica, ofrezca opciones restringidas y pobreza. ¡Nosotros esperamos que usted disfrute aprendiendo sobre las tortugas marinas a través de las actividades ofrecidas en este Manual!

