

*MONOGRAFÍAS DE LA ASOCIACIÓN CHELONIA*  
*Volumen XVII*



**Conservación de las tortugas marinas  
del Estado de Veracruz, México**

Manual teórico-práctico para docentes de educación básica

*N. Martínez Barrientos, P. Linares Márquez,  
C. C. Acosta Hernández y P. Ureña Imedio*



Universidad Veracruzana

Primera Edición, enero de 2021



# Conservación de las tortugas marinas del Estado de Veracruz, México

Manual teórico-práctico para docentes de  
educación básica

Edita: Asociación Chelonia, Madrid, (España)  
© Asociación Chelonia, 2021

Los autores: Nadia Martínez Barrientos<sup>1</sup>, Pascual Linares Márquez<sup>1</sup>, Celia Cecilia Acosta Hernández<sup>1</sup>, y Patricia Ureña Imedio<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Facultad de Biología, Universidad Veracruzana, Circuito Gonzalo Aguirre Beltrán s/n, Zona Universitaria, C.P. 91090, Tel. Fax (228)8421748/8421700 Ext. 11748, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup>Asociación Chelonia, Departamento de Conservación y Divulgación Marina, Calle Aristóteles, nº3, C.P. 28027, Madrid, España

Autor de correspondencia: Pascual Linares Márquez, palinares@uv.mx

## COMITÉ EDITORIAL

Biol. Nadia Martínez Barrientos

Dra. Celia Cecilia Acosta-Hernández, *Docente, Universidad Veracruzana, México*

Dr. Pascual Linares-Márquez, *Docente, Universidad Veracruzana, México*

Dr. Manuel Merchán-Fornelino, *Docente, Universidad Alfonso X El Sabio, España*

Dra. Ana María Fidalgo-de Las Heras, *Docente, Universidad Autónoma de Madrid, España*

M. Sc. Patricia Ureña Imedio, *Asociación Chelonia*

© Fotografía de portada: Pascual Linares Márquez

© Fotografía de contraportada: Pascual Linares Márquez

© Maquetación, edición y diseño: Patricia Ureña Imedio

Cita recomendada: Martínez Barrientos, N., Linares Márquez, P., Acosta Hernández, C. C., Ureña Imedio, P. 2021. Conservación de las tortugas marinas del Estado de Veracruz, México: Manual teórico-práctico para docentes de educación básica. Monografías de la Asociación Chelonia. Volumen XVII. Madrid: Asociación Chelonia.

Primera edición, enero de 2021

[www.asociacionchelonia.org](http://www.asociacionchelonia.org)

[chelonia@chelonia.es](mailto:chelonia@chelonia.es)

ISBN: 978-84-09-29631-6

Conservación de las tortugas marinas  
del Estado de Veracruz (México)  
Manual teórico-práctico para docentes de  
educación básica

*N. Martínez Barrientos, P. Linares Márquez, C. C. Acosta  
Hernández y P. Ureña Imedio*



## PRÓLOGO

La conservación de las tortugas marinas ha experimentado grandes avances en las últimas décadas. Las causas tradicionales de descenso de las poblaciones se han atenuado en buena parte de sus áreas de distribución, aunque aún es preciso mantener políticas de gestión y conservación del grupo. Amenazas como la pesca ilegal, la recolección de huevos en playas de puesta, o el uso de productos derivados como el carey, han sido reducidas gracias al esfuerzo conjunto de autoridades, investigadores, universidades y sociedad civil en el más amplio sentido. En la actualidad afrontamos nuevos retos para la preservación de estas especies, factores globales que, como la contaminación y el cambio climático, afectan no sólo a las poblaciones de tortugas, sino a los ecosistemas marinos y costeros en su totalidad.

El ejemplo de México es muy significativo, en el sentido de que a las medidas de protección directa para hacer frente a la caza furtiva o el expolio de huevos, se han añadido numerosas y exitosas iniciativas de concienciación social y educación ambiental. Y en el contexto mexicano, el estado de Veracruz, y concretamente la Universidad Veracruzana, es un punto de referencia en este sentido.

Son numerosas las publicaciones no sólo científicas, sino de divulgación y sensibilización, que los autores de esta Monografía han desarrollado, algunas de ellas conjuntamente con la Asociación Chelonia. La presente obra es un ejemplo sobresaliente de cómo acercar las soluciones de conservación a la sociedad civil en general, y a los docentes y estudiantes en particular.

Los autores, Nadia, Pascual, Celia Cecilia y Patricia, de sobrada experiencia en este tipo de iniciativas, han realizado un excelente trabajo destinado a dar a conocer a los más jóvenes y a sus profesores los factores de conservación que afectan a las tortugas marinas; y además, lo hacen desde un enfoque académico que repercute directamente no sólo en la población estudiantil y docente, sino en las familias de los mismos. Se trata de una herramienta esencial para contribuir a la conservación de las tortugas marinas de México, y desde la Asociación Chelonia estamos muy orgullosos de contribuir en la misma.

**Dr. Manuel Merchán Fornelino**  
Presidente, Asociación Chelonia



Ejemplar de tortuga verde (*Chelonia mydas*) volviendo al mar

# ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	16
2. CÓMO USAR ESTE MANUAL	17
3. ¿QUÉ SON LAS TORTUGAS MARINAS?	18
3.1. Ejercicio 1	20
3.2. Competencia	20
3.2.1. <i>Objetivos</i>	20
3.2.2. <i>Materiales</i>	21
3.2.3. <i>Área de trabajo</i>	21
3.2.4. <i>Método</i>	21
3.3. Encuesta para la conservación de las tortugas marinas. ¿Qué tanto sabes sobre las tortugas marinas?	23
3.4. Evaluación del ejercicio 1. ¿Qué son las tortugas marinas?	24
4. DIVERSIDAD DE TORTUGAS MARINAS EN MÉXICO	26
4.1. Ejercicio 2	29
4.2. Competencia	29
4.2.1. <i>Objetivos</i>	29
4.2.2. <i>Materiales</i>	30
4.2.3. <i>Método</i>	30
4.3. Evaluación del ejercicio 2. Diversidad de Tortugas Marinas en México	32
5. CICLO DE VIDA DE LAS TORTUGAS MARINAS	34
5.1. Ejercicio 3	36
5.2. Competencia	36
5.2.1. <i>Objetivos</i>	36
5.2.2. <i>Materiales</i>	37
5.2.3. <i>Método</i>	37
5.3. Evaluación del ejercicio 3. Ciclo de vida de las tortugas marinas	38
6. ¿SABES DE QUÉ SE ALIMENTAN LAS TORTUGAS MARINAS?	40
6.1. Ejercicio 4	42
6.2. Competencia	43
6.2.1. <i>Objetivos</i>	43
6.2.2. <i>Materiales</i>	43
6.2.3. <i>Área de trabajo</i>	43
6.2.4. <i>Método</i>	44

6.3. Evaluación del ejercicio 4. ¿Sabes de qué se alimentan las tortugas marinas?	45
<b>7. AMENAZAS NATURALES Y ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS</b>	<b>47</b>
7.1. Ejercicio 5	49
7.2. Competencia	49
7.2.1. <i>Objetivos</i>	49
7.2.2. <i>Materiales</i>	50
7.2.3. <i>Método</i>	51
7.3. Evaluación del ejercicio 5. Los depredadores de las tortugas marinas	52
<b>8. LOS NIDOS DE LAS TORTUGAS MARINAS</b>	<b>54</b>
8.1. Ejercicio 6	57
8.2. Competencia	57
8.2.1. <i>Objetivos</i>	57
8.2.2. <i>Materiales</i>	58
8.2.3. <i>Área de trabajo</i>	58
8.2.4. <i>Método</i>	59
8.3. Cuestionario del ejercicio 6	61
8.4. Evaluación del ejercicio 6. Los nidos de las tortugas marinas	62
<b>9. CAMPAMENTOS TORTUGUEROS</b>	<b>64</b>
9.1. Ejercicio 7	66
9.2. Competencia	66
9.2.1. <i>Objetivos</i>	66
9.2.2. <i>Materiales</i>	67
9.2.3. <i>Área de trabajo</i>	67
9.2.4. <i>Método</i>	67
9.3. Práctica de campo: Campamento tortuguero	68
9.3.1. <i>Competencia</i>	68
9.3.2. <i>Introducción</i>	68
9.3.3. <i>Materiales</i>	69
9.3.4. <i>Método</i>	69
9.4. Evaluación del ejercicio 7. Campamento tortuguero	70
<b>10. NORMA I62-SEMARNAT-2012</b>	<b>73</b>
10.1. Ejercicio 8	74
10.2. Competencia	74
10.2.1. <i>Objetivos</i>	74
10.2.2. <i>Materiales</i>	75
10.2.3. <i>Método</i>	75

10.3. Evaluación del ejercicio 8. Norma 162-SEMARNAT-2012	77
<b>II. PARTICIPACIÓN CIUDADANA</b>	<b>79</b>
11.1. Ejercicio 9	80
11.2. Competencia	80
11.2.1. <i>Objetivos</i>	80
11.2.2. <i>Materiales</i>	81
11.2.3. <i>Método</i>	81
11.3. Evaluación del ejercicio 9. Participación ciudadana	82
<b>12. GLOSARIO</b>	<b>84</b>
<b>13. VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA GENERAL</b>	<b>85</b>
<b>14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>87</b>



Liberación de crías de Tortuga boba (*Caretta caretta*)

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dieta de las especies de tortugas marinas existentes en el mundo.

41



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Las seis especies de tortugas que arriban en las playas del Golfo, Caribe y Pacífico de México.	19
Figura 2. Mapa de la República Mexicana.	31
Figura 3. Ciclo de vida de las tortugas marinas.	34
Figura 4. Bolsa de plástico flotando en el mar junto a medusas.	42
Figura 5. Ejemplo de la organización del periódico mural.	51
Figura 6. Diferentes formas de anidación: A) cama somera; B) cama profunda.	55
Figura 7. Cría de tortuga carey ( <i>Eretmochelys imbricata</i> ).	56
Figura 8. Nido de tortuga en el que se señalan el nombre de las partes que lo forman.	60
Figura 9. Proceso de salida de las tortugas del nido: A) nido con huevos; B) nacimiento de las tortugas; C) inicio de la salida de las tortugas del nido; D) salida de las tortugas del nido hacia el mar.	60
Figura 10. Ejemplo de un cartel para promover la conservación de las tortugas marinas.	75
Figura 11. Ejemplo de un pergamino informativo para la conservación de las tortugas marinas.	81



Ejemplar de tortuga boba (*Caretta caretta*) recién liberado con una marca satelital

# 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad las seis especies de tortugas marinas que arriban a México se encuentran en peligro de extinción, al igual que las especies de tortugas marinas existentes en el mundo. Particularmente a las costas del Estado de Veracruz arriban las especies de tortugas marinas *Lepidochelys kempii* y *Chelonia mydas*, las cuales enfrentan situaciones de riesgo similares, por lo que se hace imprescindible iniciar estrategias para su conservación.

Con el objetivo de proporcionar una herramienta educativa para la conservación de las tortugas desde un enfoque integral, se elaboró el presente Manual dirigido a los docentes de educación primaria que imparten clases en las escuelas ubicadas en zonas costeras del estado de Veracruz, México, como una forma de generar junto con ellos el conocimiento sobre la diversidad e importancia de las tortugas en los ecosistemas costeros en los que interactúan, y enfrentar desde la educación su conservación.

El Manual fue diseñado con bases científicas, integrando esquemas, lecciones, actividades de trabajo en equipo y ejercicios de conservación en el campo, en los que se aborda de manera sencilla temas como: la biología de las tortugas marinas, su importancia ecológica y estrategias de conservación, con el propósito de familiarizar a los estudiantes con las tortugas y la problemática ambiental y social que las afecta.

Algunas de las actividades y ejercicios tienen el sentido de animar a los estudiantes a involucrarse en los problemas locales de manejo como la limpieza de las playas, el cuidado de las costas y las tortugas, así como participar en acciones como la denuncia de la extracción de huevos y la captura de tortugas marinas. Asimismo, tienen la intención de promover la participación interactiva y dinámica entre los maestros, los niños, los miembros de la familia y de la comunidad, con lo que se espera reforzar en todos los participantes las acciones de conservación y protección de los ecosistemas costeros y, por ende, de las tortugas marinas.

## 2. CÓMO USAR ESTE MANUAL

- ☞ Las actividades que contiene este manual están diseñadas para aplicar a alumnos entre 6 y 12 años.
- ☞ Cada actividad ha sido diseñada para ser utilizada de forma independiente, y aunque en el manual tienen un orden pueden llevarse a cabo en el orden que el docente considere adecuado, según los intereses de los estudiantes.
- ☞ Las actividades no requieren de ningún equipo o material en especial, en todas se pueden adecuar materiales diversos, como primera opción se recomienda material reciclado.
- ☞ Cada actividad tiene una evaluación formal que permite al docente revisar el logro de las competencias planteadas en cada actividad.
- ☞ El Manual contiene un glosario de términos, que ayudará al docente a aclarar dudas.

### 3. ¿QUÉ SON LAS TORTUGAS MARINAS?

Las tortugas marinas son los reptiles más antiguos y longevos que habitan la Tierra, se sabe que llegan a vivir hasta 150 años y que existen desde hace unos 110 millones de años, lo que nos indica que han sobrevivido incluso a la era de los dinosaurios (IFAW, 2017; García *et al.* 2007). En la actualidad hay siete especies de tortugas marinas en el mundo, de las cuales seis están en peligro de desaparecer y están catalogadas como amenazadas en la Lista Roja de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), Catálogos de especies protegidas, Apéndices o Anexos de Acuerdos internacionales para la protección de la Fauna, etc. (IFAW, 2017; Camiñas, 2002; Meylan y Meylan, 2000).

Las tortugas marinas representan un recurso natural de libre acceso para la comunidad global. Diversas culturas han participado y/o participan del uso de estos reptiles ya sea por motivos culturales o existenciales. Se tiene registro del uso de este recurso natural, desde al menos 5.000 a.C. (González y Melero, 2014). Desde entonces los seres humanos han consumido su carne, caparazón, aceite, huevos y otros derivados, pero hoy en día el consumo de estos productos se encuentra a niveles insostenibles. Las actividades antropogénicas junto con la sobre-explotación de los huevos, carne, caparazón y otros derivados están causando que las poblaciones de tortugas disminuyan, cuando apenas unas décadas atrás sus poblaciones eran muy numerosas, poblaciones tan grandes que incluso impedían la navegación de embarcaciones (IFAW, 2017; González y Melero, 2014; García *et al.*, 2007).

En México se encuentran seis de las siete especies de tortugas marinas que existen en el mundo (Figura 1):

- 1) *Dermochelys coriacea* (tortuga laúd).
- 2) *Chelonia mydas* (tortuga verde).
- 3) *Eretmochelys imbricata* (tortuga carey).
- 4) *Caretta caretta* (tortuga caguama).
- 5) *Lepidochelys olivacea* (tortuga golfina).
- 6) *Lepidochelys kempii* (tortuga lora).

De las seis especies, tres de ellas, tortuga laúd, carey y lora se encuentran en peligro crítico de extinción (CR), y es importante mencionar que la tortuga lora (*L. kempii*) es endémica de México, por tanto constituye un recurso natural que forma parte de la riqueza biológica y patrimonio de la nación (Meylan y Meylan, 2000; Bautista, 2015, SEMARNAT, 2016).



Figura 1. Las seis especies de tortugas que arriban en las playas del Golfo, Caribe y Pacífico de México

Adaptación propia: Patricia Ureña, imágenes de stock

Para mayor información consultar:

<https://www.gob.mx/conanp/acciones-y-programas/centro-mexicano-de-la-tortuga>

<https://www.caracteristicas.co/tortuga/>

[https://www.anipedia.net/tortugas/#Donde\\_viven\\_las\\_tortugas](https://www.anipedia.net/tortugas/#Donde_viven_las_tortugas)

### 3.1. EJERCICIO 1

Este ejercicio consiste en una encuesta que el alumno realizará a tres miembros de su familia, cada uno de ellos de diferente generación, por ejemplo: su padre o madre, abuela o abuelo, tío (a), o a cualquier otro miembro de su familia.

La encuesta es una técnica o método de recopilación de información en donde se interroga de manera verbal, escrita o digitalmente a un grupo de personas con la finalidad de obtener información determinada para una investigación. Con esta actividad se podrá obtener información acerca de las ideas, conocimientos y pensamientos de las personas y sus acciones ante la problemática actual de las tortugas marinas.

### 3.2. COMPETENCIA

Los alumnos tendrán una visión actual de las tortugas marinas y el aprovechamiento de estas a través de la historia y las opiniones de tres generaciones diferentes de familiares.

#### 3.2.1. Objetivos

- ☞ Los alumnos conocerán el uso y valor que han tenido las tortugas en su comunidad.
- ☞ Los alumnos conocerán la percepción de la comunidad respecto a los factores que amenazan la permanencia de las tortugas marinas, así como, su nivel de acuerdo respecto a su conservación.

### 3.2.2. Materiales

- ☞ 4 fotocopias de la encuesta (Página 23)
- ☞ Lápiz o lapicero
- ☞ Marcador o un color de madera

### 3.2.3. Área de trabajo

- ☞ Aula
- ☞ Casa del alumno

### 3.2.4. Método

- 1) Para llevar a cabo esta actividad en el aula, primero el docente expondrá el tema: “¿Qué son las tortugas marinas?”. Y explicará la importancia de elaborar encuestas para obtener información de la problemática actual de las mismas.
- 2) El docente solicitará al alumno que lea primero la encuesta para aclarar cualquier duda que tenga.
- 3) Después le pedirá que responda la encuesta en el aula, para que tome sus propias decisiones de lo que piensa y siente respecto al tema.
- 4) Le explicará al alumno que la encuesta solo la debe aplicar a familiares, y que estos representen a tres generaciones, por ejemplo, sus abuelos, padres, hermanos o primos (en caso de no contar con un hermano mayor).
- 5) Asimismo, le remarcará la importancia de capturar la información de la edad, escolaridad y sexo de las personas que entreviste.
- 6) Para el análisis de la encuesta, se realizará el conteo de las respuestas y se calcularán sus frecuencias.

Por ejemplo:

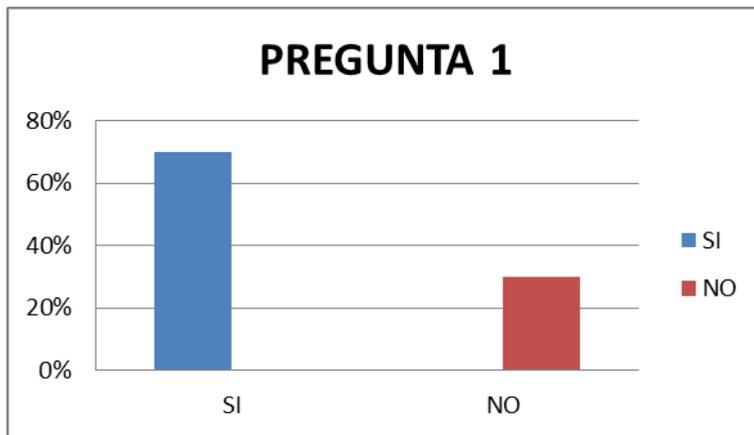
Pregunta 1. ¿Sabe que las tortugas marinas son reptiles?

SÍ

NO

Si esta pregunta la respondieron 20 personas de las cuales 14 respondieron que SÍ y 6 respondieron que NO, entonces se calculará el porcentaje para cada pregunta. Con los porcentajes obtenidos se hará una gráfica representando la frecuencia que tiene cada respuesta en esta pregunta.

$$\frac{14 \# \text{ respondieron SI}}{20 \# \text{ de encuestados}} = 0.7 \quad 0.7 \times 100 = 70\%$$



- 7) Este procedimiento se realizará con cada pregunta y para finalizar la actividad se solicitará a cada equipo que realice un resumen o reporte de lo observado en la investigación.

### 3.3. ENCUESTA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS ¿QUÉ TANTO SABES SOBRE LAS TORTUGAS MARINAS?

Nombre del encuestador: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Sexo: H\_\_ M\_\_ Escolaridad: \_\_\_\_\_

Explique al entrevistado que los resultados de la encuesta los compartirá en clase y que los nombres de las personas que se entrevistaron NO se revelarán.

- 1) ¿Qué especies de tortugas marinas llegan a las playas cercanas a su comunidad?
  - a. *Dermochelys coriacea* (tortuga laúd).
  - b. *Chelonia mydas* (tortuga verde).
  - c. *Eretmochelys imbricata* (tortuga carey).
  - d. *Caretta caretta* (tortuga caguama).
  - e. *Lepidochelys olivacea* (tortuga golfina).
  - f. *Lepidochelys kempii* (tortuga lora).
  - g. No sabe.
  
- 2) ¿Usted ha estado cerca de alguna especie de tortuga marina?
  - a. SÍ
  - b. NO
  
- 3) Hace 10 años las tortugas marinas eran principalmente valoradas por:
  - a. Carne y huevos
  - b. Caparazón y aceite
  - c. Atracción turística
  - d. No sabe
  
- 4) ¿Qué derivados de tortuga marina ha consumido o consume actualmente?
  - a. Carne
  - b. Caparazón
  - c. Huevos
  - d. Aceites
  - e. Ninguno
  
- 5) ¿Cuál de las siguientes opciones cree usted que sea la principal amenaza a la que se enfrentan las tortugas marinas?
  - a. Actividades humanas
  - b. Depredadores naturales.
  
- 6) Considera que es importante conservar y proteger a las tortugas marinas.
  - a. Totalmente de acuerdo.
  - b. De acuerdo.
  - c. En desacuerdo

### 3.4. EVALUACIÓN DEL EJERCICIO 1. ¿QUÉ SON LAS TORTUGAS MARINAS?

La presente evaluación pretende que el docente lleve a cabo una autorreflexión sobre el desarrollo del ejercicio y las herramientas utilizadas para este, y examine si los alumnos han alcanzado las competencias establecidas en los mismos.

Una vez concluido el ejercicio, el docente responderá a las afirmaciones tachando el número que corresponda a su grado de acuerdo, según la siguiente escala: 1 (en total desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (parcialmente de acuerdo), 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo).

1. Para el logro de la competencia fue de gran utilidad tener objetivos planteados.  
1 2 3 4 5
2. El ejercicio ayudó a que el alumno se familiarice con el proceso de investigación.  
1 2 3 4 5
3. El análisis del ejercicio fue complicado para el alumno.  
1 2 3 4 5
4. El hacer el ejercicio ayudó a que el alumno desarrollara una nueva habilidad.  
1 2 3 4 5
5. Involucrar a los familiares para recabar información histórica del área de estudio generó nuevas preguntas en el alumno.  
1 2 3 4 5
6. Los alumnos aprendieron valores como el respeto hacia las otras especies y su importancia por conservarlas.  
1 2 3 4 5
7. La actividad de la encuesta fue una estrategia adecuada de enseñanza para introducir a los alumnos en el tema.  
1 2 3 4 5
8. Se logró alcanzar la competencia planteada con éxito.  
1 2 3 4 5



## 4. DIVERSIDAD DE TORTUGAS MARINAS EN MÉXICO

El cambio climático por efecto antropogénico es considerado, en la actualidad, como una de las amenazas más importantes para la biodiversidad y los procesos biológicos. En el ambiente marino, el cambio climático puede amenazar la supervivencia de numerosos organismos y afectar a los procesos naturales, debido a cambios en la temperatura, la química del océano y la circulación oceánica, entre otros. Las altas temperaturas afectan negativamente a diversos aspectos del ciclo de vida de las tortugas marinas, tanto en la playa como en el mar, por lo que el aumento de la temperatura por el cambio climático puede ser altamente perjudicial para sus poblaciones (Santidrián, 2011).

México es reconocido por ser hogar de 6 de las 7 especies de tortugas marinas existentes. Por su hábito migratorio los esfuerzos de conservación de las tortugas marinas deben ser a nivel mundial y México se encuentra activo en los programas de conservación de tortugas marinas tanto nacionales como internacionales, pues es importante la protección de las seis especies que llegan a playas mexicanas y que forman parte de la riqueza biológica de la nación.

En el periodo Cretácico se establecieron cuatro familias de tortugas marinas: las *Toxochelyidae*, *Protostegidae*, *Cheloniidae* y *Dermochelyidae*. Las últimas dos familias son las únicas que sobreviven en el presente, dentro de las cuales se encuentran las siete especies descritas en la actualidad. Las seis especies de tortugas marinas que llegan a México son:

☞ Familia *Dermochelyidae*: hoy en día está representada por solo una especie *Dermochelys coriacea* (tortuga laúd).

1. Tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) es la tortuga más grande del mundo, su caparazón es liso y de color oscuro con crestas que se encuentran distribuidas a lo largo de este. Las aletas delanteras son más largas en comparación con las del resto de especies de tortugas marinas.

Tienen un largo total de 1.83 a 2.2 metros y un peso de 250 a 700 kg.

Se alimentan principalmente de medusas, sin embargo, también pueden incluir en su dieta peces, crustáceos, calamares y algas.

Alcanzan la madurez sexual a los 10 años aproximadamente, se aparean cada tres o cuatro años, y depositan hasta 100 huevos en una sola puesta (Bioenciclopedia, 2012).

En México se encuentra en Baja California Sur, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca, Chiapas y en determinadas localidades de la península de Yucatán.

❧ Familia *Cheloniidae*: representada por seis especies de tortugas marinas.

1. Tortuga lora (*Lepidochelys kempii*). Es la tortuga marina más pequeña, con distribución de anidación endémica en México. Mide entre 52 y 74 cm y pesa entre 32 y 50 kg. Se distribuye solo en el océano Atlántico, desde Nueva Escocia, hasta las Bermudas en el Caribe. En México se encuentra casi exclusivamente en el estado de Tamaulipas, aunque se ha encontrado ocasionalmente también en Veracruz y Campeche. Las crías son carnívoras y los adultos omnívoros, con una dieta compuesta por crustáceos, moluscos, algas y medusas.

En 1947 desovaban alrededor de 42,000 tortugas en Tamaulipas.

2. Tortuga verde o blanca (*Chelonia mydas*). Es la tortuga marina de caparazón duro más grande, mide entre 0.71 y 1.39 metros y pesa entre 68 y 235 kg.

Vive en los océanos Pacífico, Atlántico e Índico. En México anidan en Baja California, de Sinaloa a Chiapas, Michoacán, Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Yucatán, y Quintana Roo. Los juveniles son omnívoros, comen medusas, crustáceos, moluscos, esponjas y gusanos. Los adultos se alimentan de pastos marinos, algas y algunos moluscos. Es la única tortuga marina que se sabe que puede llegar a solearse en rocas fuera del agua (Whittow & Balazs, 1982).

3. Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*). Es robusta pero pequeña, mide alrededor de 75 cm y pesa 45 kg. En México llega en arribazones masivos a Oaxaca y Michoacán; solitaria a Baja California, Sinaloa, Colima, Nayarit, Michoacán, Jalisco, Guerrero, Chiapas y Oaxaca. Come cangrejos, camarones, langostas, medusas, tunicados, salpas e incluso algas.

4. Tortuga caguama (*Caretta caretta*). Tiene la cabeza relativamente grande en comparación al cuerpo. Los adultos miden de 72.9 cm a 1.04 m y pesan entre 65.7 y 107 kg. En México en Baja California, y llega a los estados de Quintana Roo, Campeche, Yucatán, Veracruz, Tabasco y Tamaulipas. Es carnívora en las primeras fases de la vida y omnívora en estado adulto, incluyendo en su dieta crustáceos, moluscos, esponjas, medusas, peces, algas y plantas marinas vasculares. Se distingue de otras tortugas marinas por su coloración más rojiza y por su cabeza más gruesa y grande.

5. Tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*). Mide entre 0.62 a 1.14 metros y pesa alrededor de 80 kg, con pico grueso y curvado similar al de un ave. En México anida en Veracruz, Campeche, Yucatán, Quintana Roo, Michoacán, Jalisco, Sinaloa y Oaxaca. Las crías son carnívoras y los adultos omnívoros. Comen erizos, esponjas marinas, medusas, crustáceos, moluscos, estrellas de mar, algas y peces. Su caparazón es aún muy utilizado para diversos fines y es por lo que esta especie se encuentra en peligro crítico de extinción (CONABIO, 2017).

Para mayor información consultar:

<https://enciclovida.mx/>

<https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/distribesp>

<https://www.gob.mx/profepa/es/articulos/proteccion-de-las-tortugas-marinas-en-mexico?idiom=es>

<https://www.seaturtle-world.com/es/>

## 4.1. EJERCICIO 2

Para este ejercicio, los alumnos tendrán que identificar las regiones costeras donde llegan a desovar cada especie de tortuga marina en México. Para esto se les brindará un mapa de la República Mexicana para ubicar la distribución geográfica de cada especie en las playas mexicanas.

Es importante que se conozca la distribución geográfica de las especies de tortugas marinas y, sobre todo, que se esté informado de qué especies de tortugas marinas llegan cerca de sus hogares y la importancia de conservarlas.

## 4.2. COMPETENCIA

Los alumnos conocerán las principales regiones costeras donde llega cada especie de tortuga marina y relacionarán qué especies visitan las mismas playas en los distintos Estados de la República Mexicana.

### 4.2.1. Objetivos

- ☞ Los alumnos conocerán las seis especies de tortugas marinas que llegan a playas mexicanas.
- ☞ Los alumnos relacionarán los estados con costa y las especies de tortugas que llegan a desovar en estas.
- ☞ Los alumnos podrán identificar las regiones geográficas con costa de México (Figura 2).

### 4.2.2. Materiales

- ☞ Fotocopias
- ☞ Colores, lápiz, bolígrafo
- ☞ Recortes, pegamento, tijeras
- ☞ Cartulina, hojas de colores, etc.

### 4.2.3. Método

- 1) El docente expondrá en clase las características morfológicas más relevantes de las seis especies de tortugas marinas que llegan a playas mexicanas.
- 2) Hará énfasis en la tortuga lora que es endémica, y les explicará que significa que una especie sea endémica.
- 3) Posteriormente, repartirá a cada alumno una fotocopia con la actividad de este ejercicio y pedirá que la contesten conforme la información proporcionada en la exposición.
- 4) Es importante que todos los alumnos hayan comprendido el tema para que puedan responder a las preguntas que acompañan el mapa.
- 5) Para este ejercicio se puede sacar copia en hojas recicladas y dejar a la creatividad de cada alumno la forma en que proyectarán en el mapa las especies de tortugas marinas que llegan a México.
- 6) El docente podrá revisar la literatura recomendada e investigar más sobre la diversidad biológica de México.



Figura 2. Mapa de la República Mexicana

©Fuente: Asociación Chelonia

### Diversidad de Tortugas Marinas en México

1. Tortuga lora (*Lepidochelys kempii*)
2. Tortuga verde (*Chelonia mydas*)
3. Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*)
4. Tortuga caguama (*Caretta caretta*)
5. Tortuga carey (*Eretmochelys imbricata*)
6. Tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*)

Contesta las siguientes preguntas de acuerdo a lo explicado en clase.

¿Qué especie de tortuga marina es endémica de México?

---

¿Cuál es la especie de tortuga marina de mayor tamaño?

---

¿Qué especie de tortuga marina es mayormente explotada por su hermoso caparazón?

---

Para mayor información consultar:

<https://www.gob.mx/semarnat/articulos/playas-mexicanas-sitios-de-refugio-y-proteccion-de-tortugas-marinas?idiom=es>

### 4.3. EVALUACIÓN DEL EJERCICIO 2. DIVERSIDAD DE TORTUGAS MARINAS EN MÉXICO

La presente evaluación pretende que el docente lleve a cabo una autorreflexión sobre el desarrollo del ejercicio y las herramientas utilizadas para este, y examine si los alumnos han alcanzado las competencias establecidas en los mismos.

Una vez concluido el ejercicio, el docente responderá a las afirmaciones tachando el número que corresponda a su grado de acuerdo, según la siguiente escala: 1 (en total desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (parcialmente de acuerdo), 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo).

1. Los objetivos planteados para este ejercicio fueron de gran utilidad para el logro de la competencia.  
1 2 3 4 5
2. Los alumnos se mostraron interesados sobre el tema.  
1 2 3 4 5
3. Los alumnos relacionaron cada especie de tortuga marina con la región que le corresponde.  
1 2 3 4 5
4. La actividad logró que el alumno conociera la importancia de conservar y proteger a las especies endémicas de México.  
1 2 3 4 5
5. Los alumnos entendieron por diversidad de especies la riqueza o el número de especies diferentes que están presentes en determinado ecosistema, región o país.  
1 2 3 4 5
6. La actividad con el mapa y las preguntas ayudaron a que el alumno tuviera un aprendizaje significativo.  
1 2 3 4 5
7. Fue fácil para el alumno llevar a cabo este ejercicio de principio a fin.  
1 2 3 4 5
8. Se logró alcanzar la competencia planteada con éxito.  
1 2 3 4 5



## 5. CICLO DE VIDA DE LAS TORTUGAS MARINAS

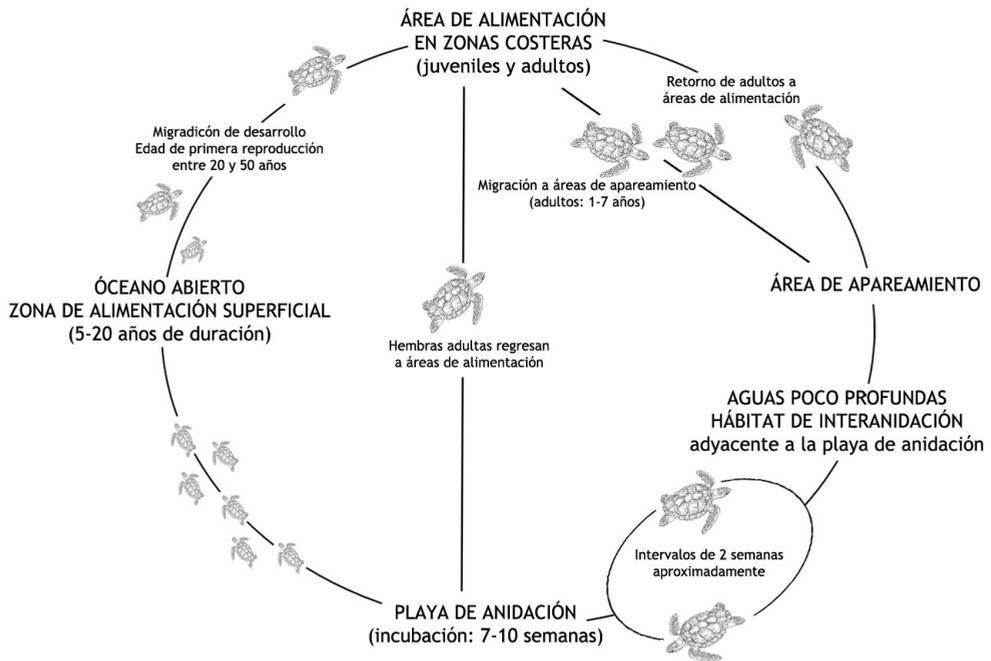


Figura 3. Ciclo de vida de las tortugas marinas.

©Patricia Ureña

Las tortugas marinas tienen una naturaleza altamente migratoria, y para desarrollarse necesitan de distintos tipos de hábitats, crecen lentamente en el medio natural pasando de 8 a 50 años para que alcancen la maduración sexual (Figura 3).

Las hembras viven el 98% de su vida en el mar, solo salen al medio terrestre el 2% de su ciclo vital para realizar la puesta de sus huevos. Sin embargo, los machos nunca salen del mar; excepto en el caso de los machos de tortuga verde que salen a solearse. Las tortugas marinas regresan a la misma playa donde nacieron para desovar, por lo que deben de nadar hasta esos sitios que están alejados de donde ellas se alimentan. Este retorno a tierra firme de las hembras reproductoras se produce generalmente de noche como comportamiento de protección de la hembra y de su nido (García *et al.*, 2007; Camiñas 2002).

Las tortugas marinas anidan dos veces por año, a mediados de primavera y verano, dependiendo de la especie. Generalmente, las hembras salen a las playas de anidación, hacen sus nidos en un lugar de la playa que ellas consideran seguro, ponen sus huevos y regresan al mar, para volver a las áreas de alimentación y recuperar energías.

Los huevos se incuban en la arena aproximadamente entre 7 y 10 semanas dependiendo de la especie y, posteriormente, nacen los tortuguillos. Cabe destacar que no todos los huevos llegan a eclosionar y algunas crías no consiguen salir del nido. Las crías que logran salir de los nidos regresan al mar, pero algunas pueden morir al intentar salir o en su camino hacia el mar.

Las crías migran a las zonas de alimentación donde permanecen entre 8 y 50 años, tiempo en el que alcanzarán su madurez sexual. Esta etapa ha sido calificada por muchos investigadores como “los años perdidos”, ya que se sabe muy poco de lo que ocurre en ese periodo.

Una vez alcanzada la madurez sexual, las tortugas migran a una zona de alimentación en aguas poco profundas donde se encuentran las tortugas adultas. Desde aquí, las hembras y machos adultos migrarán a las zonas de apareamiento.

Después del apareamiento, los machos regresan a las zonas de alimentación y las hembras se quedan en aguas poco profundas cerca de las playas de anidación, en un intervalo de dos semanas aproximadamente. Finalmente, después del desove, volverán a las zonas de alimentación.

Para mayor información consultar:

<https://simec.conanp.gob.mx/Publicaciones2020/Publicaciones%20CONANP/Parte%202/Guias/2013%20Guia%20Ilustrada%20de%20Tortugas%20marinas.pdf>

### 5.1. EJERCICIO 3

Se realizará un símil del ciclo de vida de la tortuga marina y el ciclo de vida del ser humano; para esto se necesita que el alumno tenga noción de las etapas de desarrollo del ser humano.

Un símil o comparación es una figura retórica que consiste en comparar dos términos que se asemejan en alguna cualidad, transmite las cualidades físicas y simbólicas de un término al otro, y se diferencia de la metáfora en que tiene estructura de comparación por lo que suele contener los adverbios “como”, “tal como” o “cual”.

Es importante para desarrollar este ejercicio que el alumno tenga conocimiento del ciclo de vida de las tortugas marinas, pues el ciclo de vida del humano lo ha visto en algún momento en sus libros de texto pertenecientes a su educación formal.

### 5.2. COMPETENCIA

El alumno relacionará el ciclo de vida de las tortugas marinas y el ciclo de vida del ser humano, e identificará las etapas de las tortugas marinas, así como las implicaciones de riesgo para la sobrevivencia de las tortugas en cada una de ellas.

#### 5.2.1. Objetivos

- ☞ El alumno será capaz de identificar las diferentes fases del ciclo de vida de las tortugas marinas.
- ☞ El alumno será capaz de relacionar el ciclo de vida de las tortugas con el de los seres humanos.
- ☞ El alumno demostrara su interés y habilidades para presentar el trabajo de una forma creativa.

### 5.2.2. Materiales

- ☞ Recortes de imágenes
- ☞ Tijeras
- ☞ Pegamento
- ☞ Colores
- ☞ Cartulina, hojas, papel boom, etc.
- ☞ Sacapuntas, goma, lápiz

### 5.2.3. Método

- 1) El docente expondrá en clase el ciclo de vida de las tortugas marinas, enfatizando datos como: que solo las tortugas marinas hembra salen a las playas a poner sus huevos y que llegan a vivir hasta 150 años.
- 2) El docente junto con el alumno revisará detalladamente el ciclo de vida del ser humano y el ciclo de vida de las tortugas marinas.
- 3) Los alumnos compararán imágenes de los ciclos de vida de las tortugas y humanos para encontrar similitudes y diferencias entre ambos. A criterio del docente esta actividad podrá hacerse en aula o en casa.
- 4) El alumno expondrá sus resultados al grupo, lo podrá hacer a libre criterio, ya sea en hojas, cartulinas, papel bond, etc., con imágenes, dibujos o solo con palabras.
- 5) Para enriquecer el ejercicio, el docente o algún alumno podrá recabar las similitudes de todos los equipos, en un cuadro en el pizarrón.

Es importante mencionar que este ejercicio se puede realizar con material reciclado, no es necesario comprar ningún material.

### 5.3. EVALUACIÓN DEL EJERCICIO 3. CICLO DE VIDA DE LAS TORTUGAS MARINAS

La presente evaluación pretende que el docente lleve a cabo una autorreflexión sobre el desarrollo del ejercicio y las herramientas utilizadas para este, y examine si los alumnos han alcanzado las competencias establecidas en los mismos.

Una vez concluido el ejercicio, el docente responderá a las afirmaciones tachando el número que corresponda a su grado de acuerdo, según la siguiente escala: 1 (en total desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (parcialmente de acuerdo), 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo).

1. Los objetivos planteados para este ejercicio fueron de gran utilidad para el logro de la competencia.  
1 2 3 4 5
2. Los alumnos desarrollaron una nueva habilidad para la presentación de los productos del ejercicio.  
1 2 3 4 5
3. El alumno pudo establecer las semejanzas entre los ciclos de vida.  
1 2 3 4 5
4. La actividad logró que el alumno tuviera un aprendizaje significativo.  
1 2 3 4 5
5. Todos los alumnos se integraron en esta actividad.  
1 2 3 4 5
6. El uso de material reciclado sugerido en la actividad fue una buena herramienta.  
1 2 3 4 5
7. La actividad de la encuesta fue una estrategia adecuada de enseñanza para introducir a los alumnos en el tema.  
1 2 3 4 5
8. Se logró alcanzar la competencia planteada con éxito.  
1 2 3 4 5



## 6. ¿SABES DE QUÉ SE ALIMENTAN LAS TORTUGAS MARINAS?

Las tortugas marinas, como especies cosmopolitas que son, se encuentran en todos los océanos del planeta, y en sus etapas de desarrollo son importantes las zonas de alimentación, pues como ya lo hemos visto en temas anteriores, las áreas o sitios de alimentación dependen de la etapa en que se encuentre la tortuga marina según su ciclo de vida.

La alimentación varía de acuerdo con la especie y a la edad de la tortuga (Tabla 1). Pueden ser omnívoras, herbívoras o carnívoras, y esto se relaciona también con la forma de la boca. La boca de las tortugas marinas en forma de pico es rígida y muy fuerte, capaz de arrancar plantas marinas, triturar pequeños animales con conchas como cangrejos y caracoles o perforar medusas.

La alimentación de las tortugas marinas juega un importante rol ecológico, pues ayudan a controlar el crecimiento de otras especies que se reproducen de manera masiva y que representan algún riesgo para otras especies marinas, como ocurre con las medusas.

Cada una de las especies de tortuga marina tiene preferencias por diferentes organismos, tal y como se puede observar en la Tabla 1.

Tabla 1. Dieta de las siete especies de tortugas marinas existentes en el mundo.

Especie de tortuga marina	Dieta
Laúd ( <i>Dermochelys coriacea</i> )	Se alimenta principalmente de medusas.
Verde ( <i>Chelonia mydas</i> )	Única especie herbívora entre las tortugas marinas y se alimenta de pastos marinos y algas.
Caguama ( <i>Caretta caretta</i> )	Su alimentación se basa en invertebrados marinos (cangrejos y mejillones, entre otros).
Carey ( <i>Eretmochelys imbricata</i> )	Se alimenta de esponjas marinas en grandes cantidades, erizos marinos y anémonas.
Lora ( <i>Lepidochelys kempii</i> )	Se alimenta principalmente de crustáceos (sobre todo cangrejos).
Olivácea ( <i>Lepidochelys olivacea</i> )	Se alimenta de peces pequeños y crustáceos.
Kikila australiana ( <i>Natator depressus</i> )	Es carnívora y se alimenta principalmente de erizos de mar y medusas.

Fuente: Elaboración propia de los autores

Es importante mencionar que las tortugas marinas poseen un increíble mecanismo de defensa, que las hace completamente inmunes al ataque de una medusa (Seaturtle-world, 2015).

Hoy en día la contaminación marina ha provocado la disminución de ejemplares de tortugas marinas y de otras especies que habitan los ecosistemas marinos, dejando a muchas de ellas al borde de la extinción. A causa de la contaminación se han encontrado diversos objetos tanto plásticos, cuerdas, trozos de metal, entre otros, en los estómagos de diversas especies y en especial de las tortugas marinas, debido a que pueden confundirlos con presas o fuentes de alimento. De ahí la importancia de proteger las playas y ser responsables de la basura que generamos; podríamos salvar muchas vidas animales (Ardea Iniciativas y Estudios Ambientales, 2013; Seaturtle-world, 2015; Yáñez y Farrina, 2014).

Para mayor información consultar:

<http://www.seaturtle-world.com/es/alimentacion-de-las-tortugas-marinas/>

## 6.1. EJERCICIO 4

Este ejercicio consiste en realizar un recorrido por alguna playa cercana a la escuela o comunidad, para realizar una limpieza de la misma, quitando todo desecho sólido que pueda ser peligroso para las tortugas marinas o que pueda obstruir su paso en el momento en que sale del mar para desovar.

La contaminación de playas es un problema grave del que tenemos que tomar conciencia, ya que no solo afecta a los turistas y residentes, sino también a muchas especies marinas que son llevadas a su extinción, como las tortugas marinas (Earthgonomic, 2016).

Las especies de tortugas marinas se están viendo amenazadas por la contaminación, tanto de playas y mares, es por eso que debemos evitar dejar en playas o arrojar a los mares desechos como:

- ☞ Empaques plásticos de latas (SIX)
- ☞ Popotes
- ☞ Bolsa de plástico (Figura 4)
- ☞ Cuerdas
- ☞ Redes de pesca (viejas)
- ☞ Trozos de madera
- ☞ Corcho latas
- ☞ Latas de aluminio
- ☞ Llantas
- ☞ Anzuelos



Figura 4. Bolsa de plástico flotando en el mar junto a medusas.

Adaptación propia: Patricia Ureña

Los residuos antes enlistados han sido encontrados en los contenidos estomacales de algunas tortugas marinas o las han dañado dejándolas heridas, estos objetos les causan una muerte lenta y de sufrimiento.

Para mayor información consultar:

<http://earthgonomic.com/noticias/la-contaminacion-en-playas-mexicanas/>

<https://www.lavanguardia.com/vida/junior-report/20180605/444130388572/plastico-tortuga-marina-bolsa-redes-peligro-amenaza.html>

## 6.2. COMPETENCIA

El alumno comprenderá la importancia de mantener las playas y mares limpios para la conservación de las tortugas, y su responsabilidad con relación a la basura que genera.

### 6.2.1. Objetivos

- ☞ Los alumnos participarán en la limpieza de un área de la playa en la que llegan a desovar las tortugas.
- ☞ Los alumnos aprenderán a separar y clasificar los residuos sólidos recolectados y retirados.

### 6.2.2. Materiales

- ☞ Guantes o bolsa de plástico
- ☞ Carretilla
- ☞ Bolsa grande de basura
- ☞ Hojas recicladas
- ☞ Marcadores permanentes

### 6.2.3. Área de trabajo

- ☞ Playa
- ☞ Escuela

#### **6.2.4. Método**

- 1) El docente expondrá el tema ¿de qué se alimentan las tortugas marinas?, haciendo énfasis en que estas, algunas veces, confunden nuestra basura con sus presas.
- 2) El docente junto con el grupo seleccionarán un área de la playa para limpiar. Se recomienda que este ejercicio se realice en una playa cercana a la escuela, pero también se puede realizar en la escuela con la basura que día a día desechan los alumnos.
- 3) Programar la fecha de limpieza de la playa. Si es posible, se puede organizar la participación de un padre de familia con su hijo en esta actividad y así transmitir de forma directa este conocimiento a la familia en general.
- 4) El docente junto con los alumnos harán la lista de materiales necesarios para realizar la actividad (palas, bolsa de basura o costales grandes, marcadores, carretilla, etc.).
- 5) En el área a limpiar el docente organizará la limpieza del área asignando a cada equipo un tramo de la playa, o área de la escuela.
- 6) Al finalizar, cada equipo separará y clasificará la basura recolectada en orgánicos e inorgánicos.
- 7) La basura la llevarán hasta los puntos de recolección de su comunidad o, en caso de no contar con servicio de recolección, la opción será enterrarla en un punto lejano a la playa, para evitar que estos desechos vuelvan a las playas o lleguen al mar.

### **6.3. EVALUACIÓN DEL EJERCICIO 4. ¿SABES DE QUÉ SE ALIMENTAN LAS TORTUGAS MARINAS?**

La presente evaluación pretende que el docente lleve a cabo una autorreflexión sobre el desarrollo del ejercicio y las herramientas utilizadas para este, y examine si los alumnos han alcanzado las competencias establecidas en los mismos.

Una vez concluido el ejercicio, el docente responderá a las afirmaciones tachando el número que corresponda a su grado de acuerdo, según la siguiente escala: 1 (en total desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (parcialmente de acuerdo), 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo).

1. Los objetivos planteados para este ejercicio fueron de gran utilidad para el logro de la competencia.  
1 2 3 4 5
2. Los alumnos desarrollaron una nueva habilidad o estrategia.  
1 2 3 4 5
3. El alumno comprendió el valor de la responsabilidad.  
1 2 3 4 5
4. La actividad logró que el alumno tuviera un aprendizaje significativo.  
1 2 3 4 5
5. La participación de los padres de familia fue de manera positiva durante la actividad.  
1 2 3 4 5
6. Todos los alumnos se integraron en el trabajo de equipo.  
1 2 3 4 5
7. La actividad fue una buena estrategia de enseñanza para ayudar a la conservación de la tortuga marina.  
1 2 3 4 5
8. Se logró alcanzar la competencia planteada con éxito.  
1 2 3 4 5



## 7. AMENAZAS NATURALES Y ACTIVIDADES ANTROPOGÉNICAS

Las tortugas marinas en la actualidad se encuentran amenazadas, por lo que seis de las siete especies están catalogadas en peligro o vulnerables según la Lista Roja de la UICN.

Sin embargo, los esfuerzos que se han realizado para protegerlas aún no son suficientes, pues la naturaleza migratoria de las tortugas marinas hace que los programas de conservación no solo sean de índole nacional o local, sino también internacional, por ello es necesario que se involucren todas las autoridades de los distintos niveles de gobierno.

Las actividades humanas o antropogénicas, se refiere a todo lo que hacemos para satisfacer nuestras necesidades o gustos haciendo uso de los recursos que hay en el planeta. El crecimiento de la población humana y el constante cambio en los hábitos que se generan en la vida moderna representan una seria amenaza para muchas especies y para muchos tipos de hábitats (Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, 2017).

Hasta la fecha se sabe que ninguna de las especies de tortugas marinas está extinta por actividades humanas, lamentablemente eso está cambiando, pues muchas de las poblaciones actuales se muestran vulnerables ante las condiciones que parecen estar imponiendo los humanos, en los términos que se usan los recursos de nuestro planeta.

Las actividades humanas son la principal causa de que las poblaciones de tortugas marinas estén disminuyendo rápidamente. Los humanos desde su existencia han utilizado a las tortugas marinas para consumir su carne y huevos, su caparazón para rendir tributo a sus Dioses, y así distintos derivados de las tortugas marinas se siguen utilizando hasta nuestros días. Pero la sobre-explotación de sus huevos y carne se ha incrementado, lo cual provoca que muchas poblaciones no sean viables en estas condiciones (Márquez, 1996).

También, las tortugas marinas se ven amenazadas por la contaminación de mares y océanos, con la basura que producimos y que llega a los ecosistemas acuáticos. Además, las tortugas se ven afectadas por otras causas, como la contaminación lumínica de las playas de anidación, la contaminación de playas con objetos que impiden el arribo de las tortugas marinas obstruyéndoles el camino, el cambio de arena de las playas de anidación, el saqueo de huevos en estas o la captura de hembras anidadoras, las cuales son vulnerables en el momento en que salen a desovar.

En la actualidad, la fauna doméstica también es un problema en las playas de anidación. Se sabe que hay perros que han llegado a atacar a las tortugas marinas (hembras) en la playa, o que animales domésticos hambrientos que han sido abandonados se comen los huevos de tortuga marina e incluso los gatos domésticos se comen a las crías en el momento que estas salen de los nidos para dirigirse al mar.

En el mar, las tortugas marinas son víctimas de la pesca comercial y artesanal. Las grandes industrias pesqueras utilizan diferentes artes de pesca que ponen en peligro a las tortugas marinas, pues estas pueden quedar atrapadas en redes y anzuelos y morir. En la actualidad, algunas industrias pesqueras tienen el deber de utilizar unos excluidores de tortugas marinas en sus redes para que estas puedan escapar ilesas cuando quedan atrapadas.

Y, ¿qué ha pasado con los depredadores naturales de las tortugas marinas? Los huevos de las tortugas marinas desde su incubación se ven amenazados por depredadores naturales como cangrejos. Cuando los neonatos salen de los nidos y regresan al mar, son presa fácil de cangrejos, aves, peces, entre otros. Y cuando las tortugas están en la etapa adulta, sus depredadores se restringen a grandes tiburones.

Pero no hay que olvidar que las tortugas marinas también forman parte de una cadena trófica y que estas también son depredadores de otras especies. Y si se llegan a extinguir, las especies de las cuales se alimentan crecerán rápidamente y eso puede causar cambios en las poblaciones de otras especies, y así producir un gran daño ecológico.

Para mayor información consultar:

<https://allyouneedisbiology.wordpress.com/2015/08/05/amenazas-tortugas-marinas>

<http://www.cienciamx.com/index.php/ciencia/mundo-vivo/23765-plasticos-redes-tortugas-marinas>

## 7.1. EJERCICIO 5

El docente organizará a su grupo de clase para que realicen un periódico mural o periódico escolar, en el cual expondrán información relacionada con los depredadores de las tortugas marinas, en el hablarán tanto de los depredadores naturales como de los peligros a los que se enfrentan por las actividades antropogénicas.

Es importante que, al exponer la cadena trófica de las tortugas marinas, el docente mencione qué es un depredador de otras especies que se reproducen rápidamente, como es el caso de las medusas.

Un periódico mural o periódico escolar es un medio de comunicación elaborado por alumnos con ayuda del docente, publica una temática variada, y es un trabajo en grupo cuya elaboración no es costosa.

Se recomienda elaborar el periódico mural en fechas importantes como el día del medio ambiente, el día de la conservación de los mares y océanos, o el día de la tortuga marina.

## 7.2. COMPETENCIA

El alumno comprenderá el impacto de las actividades antropogénicas en la disminución de las poblaciones de tortugas marinas y que son la principal causa para que las tortugas marinas estén catalogadas en peligro de extinción.

Los alumnos desarrollaran habilidades de crítica y de análisis de la información a presentar en el periódico, así como, creativas para presentarlas en el mural.

### 7.2.1. Objetivos

- ☞ Los alumnos difundirán a sus compañeros información sobre los depredadores naturales de las tortugas marinas y las actividades antropogénicas que están poniendo en peligro a las tortugas marinas, mediante un periódico mural. mural.

### **7.2.2. Materiales**

- ☞ Cartulinas de colores
- ☞ Hojas de colores
- ☞ Papel china, lustre, etc.
- ☞ Tabla de madera (opcional)
- ☞ Plumones, marcadores, lápices, colores
- ☞ Dibujos, recortes
- ☞ Tela
- ☞ Revistas viejas
- ☞ Tachuelas, pegamento, tijeras, cinta masquin
- ☞ Regla

### 7.2.3. Método

- 1) El docente introducirá a los alumnos en el tema de los depredadores de las tortugas marinas.
- 2) El docente pedirá al grupo que investiguen sobre el tema para la elaboración de un periódico mural.
- 3) Los alumnos analizarán la información y elaborarán las notas para el periódico.
- 4) Los alumnos, junto con el docente, organizarán y elaborarán las notas que presentarán en el periódico mural.
- 5) El docente indicará a los estudiantes la organización del periódico mural en tres secciones: depredadores naturales; actividades humanas; papel ecológico (Figura 5).



Figura 5. Ejemplo de la organización del periódico mural.

©Fuente: imágenes de stock

- 6) Los alumnos acordarán las imágenes, información, materiales que utilizarán en la elaboración del periódico mural.
- 7) Una vez terminado el periódico mural, lo colocarán en un lugar visible de la escuela, para que otros alumnos lo puedan leer.

Para mayor información consultar:

<http://didacticosfesar.blogspot.com/p/periodicomural-el-periodico-mural-o.html>

### **7.3. EVALUACIÓN DEL EJERCICIO 5. LOS DEPREDADORES DE LAS TORTUGAS MARINAS**

La presente evaluación pretende que el docente lleve a cabo una autorreflexión sobre el desarrollo del ejercicio y las herramientas utilizadas para este, y examine si los alumnos han alcanzado las competencias establecidas en los mismos.

Una vez concluido el ejercicio, el docente responderá a las afirmaciones tachando el número que corresponda a su grado de acuerdo, según la siguiente escala: 1 (en total desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (parcialmente de acuerdo), 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo).

1. Los objetivos planteados para este ejercicio fueron de gran utilidad para el logro de la competencia.  
1 2 3 4 5
2. Los alumnos desarrollaron una nueva habilidad o estrategia.  
1 2 3 4 5
3. El alumno comprendió que las tortugas marinas siempre están en constante riesgo.  
1 2 3 4 5
4. El alumno pudo diferenciar los depredadores naturales de las actividades que llevan a cabo los humanos y que dañan las tortugas marinas.  
1 2 3 4 5
5. La actividad logró que el alumno tuviera un aprendizaje significativo.  
1 2 3 4 5
6. Todos los alumnos se integraron en el trabajo de equipo.  
1 2 3 4 5
7. La actividad fue una buena estrategia de enseñanza para ayudar a la conservación de la tortuga marina.  
1 2 3 4 5
8. Se logró alcanzar la competencia planteada con éxito.  
1 2 3 4 5



## 8. LOS NIDOS DE LAS TORTUGAS MARINAS

La reproducción de las tortugas marinas es una etapa importante en el ciclo de vida, pues tardan de ocho a cincuenta años en alcanzar su madurez sexual. Cuando la alcanzan e inician la reproducción, esta se desarrolla de manera secuencial con pocas variaciones a lo largo de su vida. Los ciclos de reproducción de las tortugas marinas pueden ser anuales, bianuales, trianuales o en casos especiales se vuelven irregulares. Estas irregularidades se presentan en el ciclo de individuos muy jóvenes o muy viejos, por tanto los mejores reproductores son los individuos maduros, con varias temporadas de experiencia (Márquez, 1996).

El momento en que las tortugas marinas deciden salir del mar para desovar se puede ver influido principalmente por las fases lunares, mareas, temperatura e incluso fuerza y dirección del viento. Regularmente, en la primera fase del anidamiento las tortugas son muy sensibles a las perturbaciones externas y en cualquier momento pueden interrumpir el proceso de anidación y regresar al mar. Es importante mencionar que, por características morfológicas y fisiológicas, el desove no ocurre en una sola puesta, sino que las tortugas en cada temporada desovan de 2 a 5, o más ocasiones, y la frecuencia y el número de estos desoves es una característica de cada especie (Márquez, 1996; Fondo Oaxaqueño para la conservación de la naturaleza, 2017).

Existe la hipótesis de que las tortugas regresan a anidar a la misma playa donde nacieron, y comúnmente la anidación la efectúan durante verano, en playas arenosas, dentro de zonas tropicales y subtropicales, siempre con temperaturas por encima de los 24° C (Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, 2004).

La profundidad, forma y tamaño del nido varía dependiendo de la especie y se relaciona directamente con la talla de los animales. El nido está formado por una amplia oquedad o trinchera ovalada y somera llamada cama que aloja el cuerpo de la tortuga; cerca de su parte posterior excava un hoyo más pequeño y más profundo, con forma de cántaro, donde, según la especie, son depositados entre 70 y 240 huevos (Márquez, 1996).

La forma de cántaro del nido le da resistencia mecánica y su profundidad varía de 30 a 70 cm según la especie.

Todas las especies de tortugas marinas llevan a cabo la misma rutina durante la anidación. Al salir del mar se dirigen a la parte alta de la playa, de alguna forma, las hembras encuentran el lugar apropiado para construir el nido guiándose por la consistencia de la arena, la humedad, la temperatura y quizá el olor del sitio escogido.

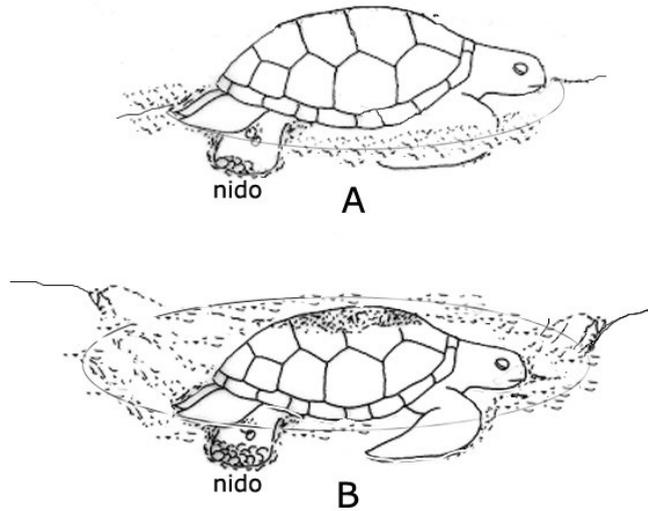


Figura 6. Diferentes formas de anidación: A) cama somera; B) cama profunda  
©Patricia Ureña

Una vez alcanzado el lugar donde habrán de anidar, con las aletas anteriores desalojan la arena seca y suelta, formando la cama (Figura 6).

Terminada la cama, con sus aletas posteriores, la tortuga hace movimientos alternos para iniciar la excavación de la cavidad donde se habrán de alojar los huevos. Cuando la tortuga detiene la excavación es porque sus aletas ya no pueden extraer más arena.

Es este momento en que la tortuga inicia el desove, los huevos son expulsados uno por uno, o en cantidades de tres o cuatro. Terminado el desove, la tortuga inmediatamente con sus aletas traseras, cubre los huevos y empieza a tapar el nido. Por último, la tortuga dispersa la arena que había desalojado para la cama, y termina de cubrir, tratando de disimular el lugar donde dejó el nido, y regresa al mar (Márquez, 1996; Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, 2004 ).

Durante el desarrollo de los embriones influyen algunos factores ambientales como humedad, temperatura, salinidad y tamaño del grano de la arena. Además, el efecto combinado de estos factores se inicia desde que los huevos son depositados en el nido hasta la emergencia de las crías. La temperatura es considerada un factor de gran importancia en el proceso de incubación, pues esta variable es fundamental en la determinación del sexo. Las temperaturas altas producen hembras y las bajas machos. Por tanto, la incubación de los huevos se realiza de manera óptima entre los 30°C y 32°C (Arzola, 2007).

No todas las tortugas anidan de noche, existen especies como la tortuga lora que anida de día, generalmente por la mañana y hasta las primeras horas de la tarde. Según la especie, las crías tardan entre 45 y 75 días en nacer y se cree que de las tortuguitas que emergen solo una de cada 1,000 sobrevivirá para llegar a la madurez.



Figura 7. Cría de tortuga Carey (*Eretmochelys imbricata*)

©Asociación Chelonia

Para mayor información consultar:

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/144/html/sec\\_7.htm](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/144/html/sec_7.htm)

<http://www.seaturtle-world.com/es/reproduccion-de-las-tortugas-marinas/>

## 8.1. EJERCICIO 6

Este ejercicio consiste en la realización de un nido artificial con materiales reciclados para representar el nido de las tortugas marinas. Para esto es importante que el alumno conozca la fase de anidación de las tortugas marinas, la importancia que tiene el nido y su forma, al igual que sus características bióticas y abióticas, su influencia de estas en los neonatos y la estrategia que siguen las tortugas marinas tanto para hacer el nido como para no dejar rastro de él.

Es importante que el profesor consulte la [NOM-SERMARNAT 162](#) para conocer más sobre la etapa de anidación, pues en esta etapa es cuando las tortugas marinas son más vulnerables; al salir del mar enfrentan peligros como depredadores naturales (en las playas), captura por el humano, quedar atrapadas en algún objeto que les obstruya el paso, etc. Igualmente los huevos y las crías al emerger se enfrentan a muchos peligros.

Este ejercicio se divide en tres partes: la primera consiste en realizar una representación artificial del nido de la tortuga marina, la segunda parte en una exposición de las características del nido por parte de los alumnos (en equipos de 5), y por último cada equipo contestará un cuestionario.

## 8.2. COMPETENCIA

El alumno comprenderá las fases de reproducción de las tortugas marinas: la de apareamiento (en el mar) y la de anidación (terrestre).

### 8.2.1. Objetivos

- 🔗 Los alumnos aprenderán las características físicas del nido, mediante la representación del nido con base en la literatura.

### 8.2.2. Materiales

- ☞ Reja de madera o caja de cartón
- ☞ Arena
- ☞ Marcadores
- ☞ Cartulinas, hojas
- ☞ Lápiz, lapicero
- ☞ El material necesario para representar el nido
- ☞ Fotocopias

### 8.2.3. Área de trabajo

- ☞ Escuela
- ☞ Casa

#### 8.2.4. Método

- 1) El docente expondrá el tema de anidación de las tortugas marinas, para esto se podrá apoyar de los links de páginas web antes mencionadas.
- 2) A continuación, el docente explicará a los estudiantes que hagan una representación artificial de los nidos de tortuga marina, por equipo. El material para utilizar en esta actividad puede ser de reciclaje.
- 3) Cada equipo se pondrá de acuerdo para hacer la representación del nido, y al terminar expondrán el proceso de anidación y las características más importantes del nido.
- 4) Durante las exposiciones el docente promoverá la retroalimentación entre los equipos.
- 5) Al finalizar las exposiciones, el docente repartirá el cuestionario a cada equipo, para que lo contesten (ver página 62; 8.3. Cuestionario). EL cuestionario consta de 6 preguntas y está por triplicado en una sola hoja para no generar desperdicio de hojas, y las respuestas se incluyen abajo.
- 6) Posteriormente, cuando cada equipo tenga el nido elaborado y su exposición, lo presentará ante los otros equipos, y entre todos se retroalimentarán, con la información que le vaya faltando a cada equipo.
- 7) En este ejercicio el docente podrá evaluar la creatividad que tuvieron los alumnos para hacer la representación del nido y los huevos, y estará a consideración del docente si este ejercicio lo toma en cuenta en la evaluación de alguna materia.

Guía de respuestas del cuestionario del ejercicio 6:

1. F
2. F
3. V
4. V
5. V
6. F

A continuación, se presentan dos esquemas de la forma del nido de las tortugas marinas, que pueden utilizarse para la representación de los nidos artificiales.

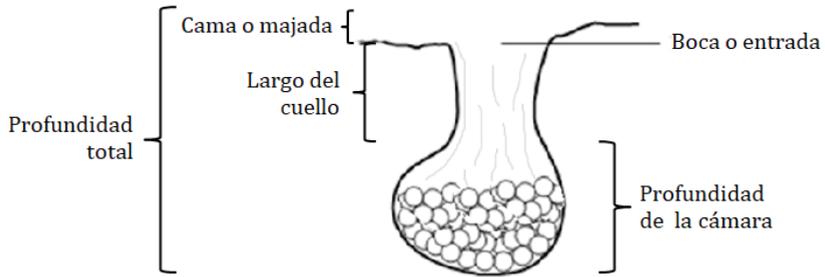


Figura 8. Nido de tortuga en el que se señala el nombre de las partes que lo forman.

©Patricia Ureña

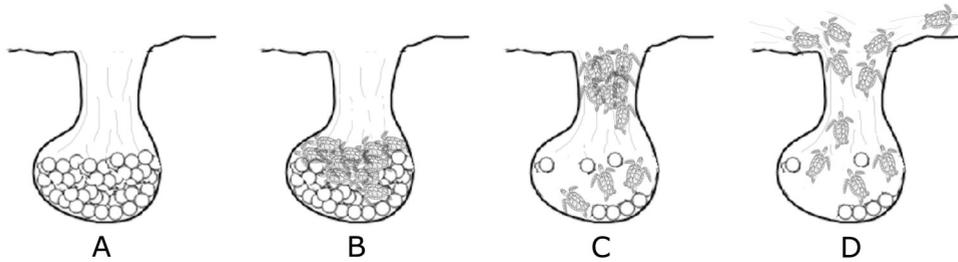


Figura 9. Proceso de salida de las tortugas del nido: A) nido con huevos; B) nacimiento de las tortugas; C) inicio de la salida de las tortugas del nido; D) salida de las tortugas del nido hacia el mar.

©Patricia Ureña

### 8.3. CUESTIONARIO DEL EJERCICIO 6

#### CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN EJERCICIO 6

Responde Verdadero (V) o Falso (F) a las siguientes afirmaciones.

1. Las tortugas marinas nunca regresan a la misma playa donde nacieron. \_\_\_\_
2. Las tortugas marinas solo anidan una vez por año. \_\_\_\_
3. Los nidos de las tortugas marinas tienen forma de cántaro. \_\_\_\_
4. Factores ambientales como: humedad, temperatura, salinidad y tamaño del grano de la arena, influyen en el desarrollo de los embriones. \_\_\_\_
5. La temperatura determina el sexo de las tortugas marinas. \_\_\_\_
6. Las tortugas marinas salen en parejas (macho y hembra) para depositar sus huevos. \_\_\_\_

#### CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN EJERCICIO 6

Responde Verdadero (V) o Falso (F) a las siguientes afirmaciones.

1. Las tortugas marinas nunca regresan a la misma playa donde nacieron. \_\_\_\_
2. Las tortugas marinas solo anidan una vez por año. \_\_\_\_
3. Los nidos de las tortugas marinas tienen forma de cántaro. \_\_\_\_
4. Factores ambientales como: humedad, temperatura, salinidad y tamaño del grano de la arena, influyen en el desarrollo de los embriones. \_\_\_\_
5. La temperatura determina el sexo de las tortugas marinas. \_\_\_\_
6. Las tortugas marinas salen en parejas (macho y hembra) para depositar sus huevos. \_\_\_\_

#### CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN EJERCICIO 6

Responde Verdadero (V) o Falso (F) a las siguientes afirmaciones.

1. Las tortugas marinas nunca regresan a la misma playa donde nacieron. \_\_\_\_
2. Las tortugas marinas solo anidan una vez por año. \_\_\_\_
3. Los nidos de las tortugas marinas tienen forma de cántaro. \_\_\_\_
4. Factores ambientales como: humedad, temperatura, salinidad y tamaño del grano de la arena, influyen en el desarrollo de los embriones. \_\_\_\_
5. La temperatura determina el sexo de las tortugas marinas. \_\_\_\_
6. Las tortugas marinas salen en parejas (macho y hembra) para depositar sus huevos. \_\_\_\_

## 8.4. EVALUACIÓN DEL EJERCICIO 6. LOS NIDOS DE LAS TORTUGAS MARINAS

La presente evaluación pretende que el docente lleve a cabo una autorreflexión sobre el desarrollo del ejercicio y las herramientas utilizadas para este, y examine si los alumnos han alcanzado las competencias establecidas en los mismos.

Una vez concluido el ejercicio, el docente responderá a las afirmaciones tachando el número que corresponda a su grado de acuerdo, según la siguiente escala: 1 (en total desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (parcialmente de acuerdo), 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo).

1. Los objetivos planteados para este ejercicio fueron de gran utilidad para el logro de la competencia.  
1 2 3 4 5
2. Los alumnos desarrollaron una nueva habilidad o estrategia.  
1 2 3 4 5
3. El alumno comprendió que las tortugas marinas siempre están en constante riesgo.  
1 2 3 4 5
4. La actividad logró que el alumno tuviera un aprendizaje significativo.  
1 2 3 4 5
5. Que el ejercicio tenga una actividad donde se evalué al alumno sobre lo aprendido, ayuda al profesor a visualizar su interés por el tema.  
1 2 3 4 5
6. Todos los alumnos se integraron en el trabajo de equipo.  
1 2 3 4 5
7. La actividad fue una buena estrategia de enseñanza para ayudar a la conservación de la tortuga marina.  
1 2 3 4 5
8. Se logró alcanzar la competencia planteada con éxito.  
1 2 3 4 5



## 9. CAMPAMENTOS TORTUGUEROS

Los Centros para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas o Campamentos tortugueros son áreas ubicadas en las playas de anidación que cuentan con las instalaciones fijas o temporales donde se realizan actividades de protección de las tortugas marinas adultas, sus huevos y crías. En algunos casos se realiza algún tipo de investigación y educación ambiental, ya sea por los integrantes del mismo o por estudiantes que hacen estancias cortas o colaboraciones. Durante la época de anidación los campamentos tortugueros laboran las 24 horas (Linares, 2008; Mazunte, 2011; Díaz, 2015).

Las acciones dirigidas a la conservación de las tortugas marinas en México se iniciaron a finales de los años cincuenta, pero no fue hasta principio de los noventa cuando se decreta la veda total y permanente para las especies de tortugas marinas en aguas de jurisdicción nacional. Igualmente, a principio de los noventa se crea el Programa Nacional de Protección y Conservación de Tortugas Marinas. La creación de estas primeras estrategias de conservación surgió por la rápida disminución de las poblaciones de tortugas marinas debido a la pesca excesiva, el comercio ilícito, el saqueo de nidadas, la captura y sacrificio de hembras anidadoras, la modificación y degradación del hábitat y la pesca incidental de juveniles y adultos (Linares, 2008; Aguilar, 2016).

Los programas nacionales e internacionales de conservación de tortuga marina están en constante colaboración con México, ya que, este país siempre se ha considerado como una región de especial importancia para estas especies, pues anidan 6 de las siete especies de tortugas marinas que se distribuyen en el mundo.

Una estrategia de conservación fue la instalación de Campamentos Tortugueros en las costas mexicanas. En 1992 estos comenzaron a trabajar de manera formal, realizando actividades de protección y conservación a través de recorridos en playas, con el propósito de conservar nidos *in situ*, recolectar y trasplantar nidos, sembrar huevos en corrales de incubación y liberar crías, acciones que han permitido salvaguardar a cientos de individuos de las seis especies de tortugas marinas que habitan los mares mexicanos (SEMARNAT, 2005; Aguilar, 2016).

La organización de los primeros campamentos tortugueros estuvo a cargo del entonces Instituto Nacional de Investigaciones Biológico Pesqueras, del Instituto Nacional de Pesca (hoy en día INP/SAGARPA), desde 1966 hasta 1999 (SEMARNAT, 2005).

En la actualidad, los campamentos son manejados no solo por el gobierno federal, sino que participan también universidades, gobiernos municipales y estatales, asociaciones civiles y personas de la sociedad civil.

De manera general las actividades que se llevan a cabo en los campamentos son:

- ☞ Registro de temperatura ambiental, precipitación pluvial y fases lunares.
- ☞ Registro de datos de las especies: incubación; marcaje de hembras anidadoras; estimación de porcentajes de sobrevivencia y de anidamiento; fecundidad y mortalidad.
- ☞ Educación ambiental a través de pláticas, conferencias y material de difusión, en los centros de enseñanza y poblados cercanos al área de influencia de los centros tortugeros.
- ☞ Capacitación del personal técnico, de los pobladores locales y del personal voluntario para la realización de actividades en campamentos tortugeros.
- ☞ Colaboración en proyectos de investigación desarrollados por instituciones académicas y de enseñanza superior en las áreas de influencia (SEMARNAT, 2005; Linares, 2008; Mazunte, 2011; Díaz, 2015).

En México operan 28 campamentos tortugeros para la Protección y Conservación de las tortugas marinas, que forman parte de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Y en el estado de Veracruz estuvieron registrados hasta el año 2008 ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) 18 campamentos tortugeros, todos trabajando con base en la colaboración de los habitantes de las diversas localidades costeras (Linares, 2008; Díaz, 2015; Aguilar, 2016).

Para mayor información consultar:

[https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe\\_2008/compendio\\_2008/compendio2008/10.100.8.236\\_8080/i\\_bi\\_apps/WFServleta62d.html](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/informe_2008/compendio_2008/compendio2008/10.100.8.236_8080/i_bi_apps/WFServleta62d.html)

<https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/116167/Tortugas-Marinas-xla.pdf>

<https://www.gob.mx/profepa/es/articulos/proteccion-de-las-tortugas-marinas-en-mexico?idiom=es>

## 9.1. EJERCICIO 7

Para este ejercicio se realizará una práctica de campo a un campamento tortuguero cercano a su comunidad o escuela; se recomienda hacer esta práctica en los meses de agosto y septiembre.

En esta práctica de campo se integrará lo aprendido en los temas anteriores y se establecerá relación de las playas con los nidos de las tortugas marinas, y el trabajo de manejo en los campamentos tortugueros desde la NOM-SEMARNAT-162 y la importancia de la limpieza de la playa de anidación. Con esta práctica el alumno y docente se enfrentarán a la realidad social de la problemática de la tortuga marina y se darán cuenta que la participación y el esfuerzo de todos ayudará a la conservación de las tortugas marinas.

## 9.2. COMPETENCIA

Los alumnos comprenderán el trabajo de los campamentos y la participación social, como elementos fundamentales para la conservación de las tortugas marinas.

### 9.2.1. Objetivos

- ☞ Los alumnos relacionarán los conocimientos previos adquiridos sobre las tortugas.
- ☞ Los alumnos serán capaces de analizar la importancia de la participación ciudadana en la conservación de la tortuga marina.
- ☞ Los alumnos reconocerán las actividades que pueden llevar a cabo los ciudadanos para mejorar las condiciones de la playa de anidación.

### 9.2.2. Materiales

- ☞ Fotocopias de la práctica de campo

### 9.2.3. Área de trabajo

- ☞ Campamento tortuguero

### 9.2.4. Método

- 1) El docente expondrá el tema de los campamentos tortugueros, haciendo énfasis sobre los objetivos de estos, cuándo y para qué surgieron los campamentos tortugueros en México.
- 2) Para realizar este ejercicio el docente explicará a los alumnos que se realizará una práctica de campo a un campamento tortuguero y les entregará la práctica para revisarla con los alumnos en el aula.
- 3) El docente agendará la visita con el representante del campamento tortuguero más cercano a la comunidad o escuela. Preferentemente esta se hará en la temporada de anidación, para que los alumnos y el docente puedan observar la puesta de alguna especie de tortuga marina o la salida de los neonatos (tortugas recién nacidas) y su liberación.
- 4) En caso de no poder realizar la práctica de campo en un campamento tortuguero, este ejercicio se podrá realizar mediante la visualización de los videos sobre las actividades de los campamentos tortugueros en México, los enlaces se presentan abajo.
- 5) Es importante que el docente investigue un poco más sobre los campamentos tortugueros para contestar las preguntas que tengan los alumnos.

## 9.3. PRÁCTICA DE CAMPO: CAMPAMENTO TORTUGUERO

### 9.3.1. Competencia

Los alumnos conocerán a las personas que participan, las actividades que se realizan en los campamentos tortugueros y las actividades que realizan para conservar a las tortugas marinas que arriban a las playas.

Los alumnos podrán reconocer la importancia de la participación social como una estrategia de conservación.

### 9.3.2. Introducción

Centros para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas o campamentos tortugueros es un área ubicada en las playas de anidación que cuentan con las instalaciones fijas o temporales donde se realizan actividades de protección de las tortugas marinas adultas, sus huevos y crías. En algunos casos se realiza algún tipo de investigación y educación ambiental, ya sea por los integrantes del mismo o por estudiantes que hacen estancias cortas o colaboraciones. Durante la época de anidación los campamentos tortugueros laboran las 24 horas (Linares, 2008; Mazunte, 2011; Díaz, 2015).

En la actualidad, los campamentos son manejados no solo por el gobierno federal, sino que participan también universidades, gobiernos municipales y estatales, asociaciones civiles y personas de la sociedad civil.

De manera general, las actividades que se llevan a cabo en los campamentos son:

- ☞ Registro de temperatura ambiental, precipitación pluvial y fases lunares.
- ☞ Registro de datos de las especies: incubación; marcaje de hembras anidadoras; estimación de porcentajes de sobrevivencia y de anidamiento; fecundidad y mortalidad.
- ☞ Educación ambiental a través de pláticas, conferencias y material de difusión, en los centros de enseñanza y poblados cercanos al área de influencia de los centros tortugueros.
- ☞ Capacitación del personal técnico, de los pobladores locales y del personal voluntario para la realización de actividades en campamentos tortugueros (Linares; 2008; Mazunte, 2011; Díaz, 2015).

### 9.3.3. Materiales

- ☞ Libreta o cuaderno
- ☞ Lápiz
- ☞ Cámara fotográfica

### 9.3.4. Método

1. Recorrido por las instalaciones del campamento tortuguero.
2. Las personas encargadas del campamento tortuguero explicarán sobre las actividades del campamento tortuguero en una plática.
3. Se podrá realizar un recorrido por la playa de anidación.
4. Los alumnos podrán realizar preguntas a los encargados del campamento durante o al final del recorrido de las instalaciones, por ejemplo:
  - \* ¿Cómo se hacen los corrales para los nidos?
  - \* ¿Cómo se hacen los nidos artificiales?
  - \* ¿Qué materiales tiene la instalación del campamento tortuguero? ¿Qué actividades de educación ambiental realizan?
  - \* Si en ese campamento tortuguero se hace investigación
  - \* ¿Qué cuidados y precauciones deben tener en el manejo de las tortugas marinas?
5. Después del recorrido los alumnos analizarán la NOM-162-SEMARNAT-2012 (Página 73), y constatarán si el campamento cumple con lo señalado en la misma.
6. Los alumnos harán un dibujo y una paráfrasis como resultado y conclusión de la práctica de campo; en ellos plasmarán lo que observaron y que atrajo su atención en el campamento tortuguero.

## 9.4. EVALUACIÓN DEL EJERCICIO 7. CAMPAMENTO TORTUGUERO

La presente evaluación pretende que el docente lleve a cabo una autorreflexión sobre el desarrollo del ejercicio y las herramientas utilizadas para este, y examine si los alumnos han alcanzado las competencias establecidas en los mismos.

Una vez concluido el ejercicio, el docente responderá a las afirmaciones tachando el número que corresponda a su grado de acuerdo, según la siguiente escala: 1 (en total desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (parcialmente de acuerdo), 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo).

1. Los objetivos planteados para este ejercicio fueron de gran utilidad para el logro de la competencia.  
1 2 3 4 5
2. Los alumnos se mostraron participativos durante la práctica.  
1 2 3 4 5
3. Los alumnos realizaron preguntas a los encargados del campamento con base en los temas que han visto en clase.  
1 2 3 4 5
4. La actividad logró que el alumno conociera la importancia de la participación social en la conservación de las tortugas marinas.  
1 2 3 4 5
5. Todos los alumnos se integraron en el trabajo de equipo.  
1 2 3 4 5
6. La práctica de campo guía fue de gran ayuda para llevar a cabo este ejercicio.  
1 2 3 4 5
7. Es importante la participación social para el funcionamiento del campamento tortuguero.  
1 2 3 4 5
8. Se logró alcanzar la competencia planteada con éxito.  
1 2 3 4 5



## 10. NORMA 162-SEMARNAT-2012

Esta norma fue decretada en el año 2012 para establecer las especificaciones necesarias para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de tortugas marinas en su hábitat de anidación.

Seis de las siete especies de tortugas marinas que aún existen llegan a playas mexicanas, por tanto, se consideró que las especies de tortuga marina en aguas de jurisdicción federal constituyen un recurso natural que forma parte de la riqueza biológica y el patrimonio de la Nación, por lo que el estado tiene el deber de conservar y normar su manejo (NOM-162-SEMARNAT-2012).

Las seis especies de tortugas marinas han sido catalogadas en la categoría de Riesgo “en Peligro de extinción”, por la NOM-059-SEMARNAT-2010, e incluidas en el Apéndice I de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES), la Lista Roja de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) clasifica como “en peligro crítico de extinción” a las tortugas lora (*Lepidochelys kempii*), carey (*Eretmochelys imbricata*) y laúd (*Dermochelys coriacea*), en “peligro” a las tortugas caguama (*Caretta caretta*) y verde (*Chelonia mydas*), y como Vulnerable a la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) (NOM-162-SEMARNAT-2012).

Lo que pone en peligro de extinción a las tortugas marinas hoy en día son las actividades humanas, y es por eso que la norma oficial mexicana 162 de SEMARNAT trata de proteger, recuperar y mejorar el manejo de las poblaciones de tortugas marinas en hábitats de anidación.

Señalaremos algunos capítulos que consideramos es donde los ciudadanos podemos incidir directamente desde nuestras acciones.

Capítulo 5: Especificaciones generales. En este capítulo se habla de que no se debe introducir especies exóticas ni remover la vegetación nativa de las playas de anidación, al igual que se debe quitar de las playas de anidación todo objeto que impida el paso de las tortugas marinas y sus crías.

Capítulo 6: Especificaciones de manejo. Es el capítulo más largo de la NOM-162-SEMARNAT-2012; en él se encuentra especificado todo sobre el manejo de las tortugas marinas anidadoras, los huevos, la incubación *in situ* o vivero y las crías de tortuga marina.

También se establece que las personas físicas y morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas (educativas y de investigación) deben tramitar la Autorización de Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre correspondiente ante la Secretaría, de acuerdo a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento, de acuerdo con el artículo 6.1 del Capítulo 6.

Igualmente en este capítulo 6, artículo 6.3 las personas físicas o morales que realicen actividades de manejo con tortugas marinas, deben tomar las medidas necesarias para evitar o disminuir el estrés, sufrimiento, traumatismo y dolor que pudiera ocasionarse a los ejemplares.

Es importante saber que la incubación en las playas de anidación solo puede realizarse de dos formas: natural o *in situ* y en vivero o corral, según el artículo 6.4. La incubación en vivero o corral solo se hará si se prevé algún riesgo.

En esta introducción solo se mencionaron algunos capítulos y artículos de la NOM-162-SEMARNAT-2012, sin embargo, esta tiene especificaciones para las playas de anidación, para la anidación natural o en corrales, ¿qué se debe hacer cuando se ve salir a una tortuga marina a desovar?, ¿qué deben hacer los turistas?, ¿qué deben hacer los guías?, ¿cómo se construyen los viveros y nidos artificiales?, también se mencionan algunas precauciones que debemos tomar si tocamos los huevos o tortuguitas, acciones como tener uñas cortas, manos lavadas, sin repelente, ni bloqueador, no contener ninguna sustancia que pueda alterar a las tortugas marinas.

La NOM-162-SEMARNAT-2012 es una estrategia más de conservación, protección, manejo y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas, y es importante que todos los habitantes mexicanos la conozcamos, pues como se mencionó anteriormente, las tortugas marinas forman parte de la riqueza biológica del territorio nacional mexicano.

Para mayor información consultar:

<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PP03/DO3014.pdf>

## 10.1. EJERCICIO 8

En el siguiente ejercicio los alumnos conocerán lo que establece la NOM-162-SEMARNAT-2012 con respecto al hábitat de anidación de las tortugas marinas. Los productos obtenidos para este ejercicio serán: carteles y algunos folletos informativos.

Los carteles y folletos son un medio de comunicación, en los cuales se da información breve y concreta sobre algún tema. Los carteles son pegados en lugares estratégicos donde las personas los puedan visualizar fácilmente y los folletos se entregan a personas que se quiera informa sobre el tema.

En este caso, los carteles y folletos podrán ser pegados y repartidos, en la escuela, la comunidad, alguna playa de anidación cercana o en algún lugar turístico donde haya una playa de anidación. Es importante que siempre se cite y consulte la NOM-162-SEMARNAT-2012 para la realización de dicho material.

## 10.2. COMPETENCIA

Los alumnos conocerán las medidas de protección que plantea la NOM-162-SEMARNAT-2012 y verificarán que México participa de manera activa para la conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas. Los alumnos adquirirán conocimientos sobre el manejo de las tortugas marinas y tendrán conciencia de sus acciones.

### 10.2.1. Objetivos

- ☞ Los alumnos reconocerán la importancia de la NOM-162-SEMARNAT-2012 en la conservación de las tortugas marinas.
- ☞ Los alumnos relacionar la NOM-162-SEMARNAT-2012 con los temas vistos previamente.

### 10.2.2. Materiales

- ☞ Hojas, cartulinas, tela, papel china, papel bond, etc.
- ☞ Tabla de madera
- ☞ Plumones, marcadores, acuarelas, lápices de colores, etc.
- ☞ Revistas, periódicos
- ☞ Dibujos o recortes
- ☞ Impresiones

### 10.2.3. Método

- 1) El docente revisará puntos que considere importantes de la NOM-162-SEMARNAT-2012.
- 2) El docente expondrá ante el grupo algunos capítulos y artículos que considere importantes para llevar a cabo esta actividad.
- 3) Posteriormente, pedirá a sus alumnos que por parejas realicen un folleto o cartel de algún artículo de la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Ejemplo:



Figura 10. Ejemplo de un cartel para promover la conservación de las tortugas marinas.

©Fuente: Adaptación propia. Nadia Martínez Barrientos.

- 4) Cuando todos los alumnos hayan terminado sus carteles o folletos, el docente indicará el lugar donde se colocarán. Es importante que los carteles o folletos no manejen un lenguaje técnico, que sea muy entendible y la información que presenten sea breve.
- 5) Los carteles los pueden pegar en una playa de anidación, en la escuela, en la comunidad, o en algún lugar en el cual la información pueda estar al alcance de todos.
- 6) Si los alumnos realizaron folletos, es necesario que los distribuyan a las personas de su comunidad o en su escuela.
- 7) Estos materiales ayudarán a mantener informados sobre las políticas públicas que existen en México para la conservación de las tortugas marinas.

### 10.3. EVALUACIÓN DEL EJERCICIO 8. NORMA 162-SEMARNAT-2012

La presente evaluación pretende que el docente lleve a cabo una autorreflexión sobre el desarrollo del ejercicio y las herramientas utilizadas para este, y examine si los alumnos han alcanzado las competencias establecidas en los mismos.

Una vez concluido el ejercicio, el docente responderá a las afirmaciones tachando el número que corresponda a su grado de acuerdo, según la siguiente escala: 1 (en total desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (parcialmente de acuerdo), 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo).

1. Los objetivos planteados para este ejercicio fueron de gran utilidad para el logro de la competencia.  
1 2 3 4 5
2. Los alumnos desarrollaron una nueva habilidad para la presentación de los productos del ejercicio.  
1 2 3 4 5
3. Fue fácil para el alumno entender lo que establece la NOM-162-SEMARNAT-2012.  
1 2 3 4 5
4. La actividad logró que el alumno conociera la importancia de una norma ecológica.  
1 2 3 4 5
5. Todos los alumnos se integraron en el trabajo de equipo.  
1 2 3 4 5
6. El uso de material reciclado sugerido en la actividad fue una buena herramienta.  
1 2 3 4 5
7. Es importante que docentes y alumnos tengan conocimiento sobre las políticas públicas de conservación y protección de las tortugas marinas en México.  
1 2 3 4 5
8. Se logró alcanzar la competencia planteada con éxito.  
1 2 3 4 5



## 11. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Las tortugas marinas por su naturaleza altamente migratoria requieren de cooperación internacional para garantizar su supervivencia, pues en cada etapa de sus vidas, requieren diferentes tipos de hábitat o ambientes para desarrollarse, por tal motivo recorren cientos de miles de kilómetros del lugar donde se alimentan a la playa donde desovan (IFAW, 2017). Debido a estos hábitos migratorios, la conservación de las tortugas marinas es un asunto de índole internacional, de manera que no son pertinentes los esfuerzos por su conservación y protección de forma aislada, es necesario el trabajo en conjunto de instituciones de gobierno local y federal, en los distintos sitios donde se conoce la presencia de alguna de las siete especies de tortugas marinas existentes (Castillo, 2015).

Por tanto, para tener programas de conservación exitosos, es necesario mejorar el conocimiento actual de las especies, aumentando el número de investigaciones científicas, dando capacitación técnica, involucrando activamente a las comunidades locales y coordinando regionalmente los esfuerzos de conservación entre gobiernos e investigadores (IFAW, 2017). “Aunque lograr que las comunidades locales se involucren ha tomado mucho tiempo. Al inicio de estos proyectos existía una competencia fuerte entre la costumbre local de explotar los productos de las tortugas marinas y los objetivos de conservación” (IFAW, 2017; UICN, 1995).

En 1995 se creó la Estrategia Mundial para la Conservación de las Tortugas Marinas, que enfatiza la necesidad de involucrar en su manejo y conservación a las comunidades locales que utilizan estos organismos. Es por lo que esta estrategia aboga por mantener a las comunidades locales informadas e involucradas en los procesos de la toma de decisiones (UICN, 1995). Mejorar la calidad y la ejecución de los esfuerzos de educación mediante la difusión de información resumida sobre las tortugas marinas, desarrollar nuevo material educativo, incluyendo información sobre los ecosistemas de tortugas marinas y culturas costeras locales, compilar material educativo existente y mejorar o actualizarlo.

En la actualidad la participación para la conservación y protección de las tortugas marinas es deber de todos, no solo las poblaciones que viven cerca de las costas, sino de todos los habitantes de este planeta que en algún momento consumieron o consumen algún derivado de las tortugas marinas, para esto se puede iniciar con pequeñas acciones desde casa.

Para mayor información consultar:

<https://www.gob.mx/conanp/documentos/programa-de-accion-para-la-conservacion-de-la-especie-tortuga-caguama-caretta-caretta>

<http://www.centromexicanodelatortuga.org/>

### 11.1. EJERCICIO 9

Para este ejercicio es necesario que el docente y sus alumnos reflexionen sobre los temas vistos en este Manual, comenten y discutan en clase la importancia de la conservación de las tortugas marinas y las acciones que cada ciudadano debe tomar para protegerlas de los peligros a los que se enfrentan.

Es importante recordar que la participación ciudadana a nivel local, regional, estatal, nacional, etc., en todos los niveles es importante para que todos los programas de conservación tengan éxito, y es importante estar informados sobre las especies que enriquecen la diversidad biológica de nuestro país.

Los alumnos conocerán las medidas de protección que plantea la NOM-162-SEMARNAT-2012 y verificarán que México participa de manera activa para la conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas. Los alumnos adquirirán conocimientos sobre el manejo de las tortugas marinas y tendrán conciencia de sus acciones.

### 11.2. COMPETENCIA

El alumno será capaz de analizar la problemática de las tortugas marinas y analizará qué acciones podrá llevar a cabo desde su hogar, escuela o comunidad para que las amenazas a las que se enfrentan las tortugas marinas disminuyan.

#### 11.2.1. Objetivos

- ☞ Los alumnos conocerán las estrategias que se llevan a cabo en su localidad, escuela u hogar para la conservación de las tortugas marinas.
- ☞ Los alumnos propondrán medidas de conservación de las tortugas marinas.
- ☞ Los alumnos seleccionarán las medidas de conservación más pertinentes para llevarlas a cabo en el aula de clases y en los hogares de sus alumnos.

### 11.2.2. Materiales

- ☞ Plumones, lapiceros, lápiz, colores
- ☞ Cartulina, papel boom, hojas de colores, cartón, etc.
- ☞ Tijeras, Resistol, tachuelas

No producir mucha  
basura en la escuela ni  
en mi hogar.

La basura flotante daña  
los ecosistemas mari-  
nos, y por ende pone en  
peligro a las tortugas  
marinas.



Figura 11. Ejemplo de un pergamino informativo para la conservación de las tortugas marinas.

©Fuente: Elaboración propia de los autores

### 11.2.3. Método

- 1) El docente explicará a los alumnos la importancia de la participación ciudadana en los programas de conservación.
- 2) El docente pedirá a los alumnos que investiguen sobre que programas o estrategias de conservación están llevando a cabo en su casa, comunidad o escuela.
- 3) El docente apoyará a los alumnos a reflexionar sobre lo que pueden hacer para contribuir con la conservación de las tortugas marinas y alguna otra especie que viven en el mar.
- 4) Con la información obtenida los alumnos trabajarán en equipo para elaborar un pergamino en el que escriban de 3 a 5 acciones que puedan realizar en su casa o escuela para ayudar en la conservación de las tortugas marinas.

### 11.3. EVALUACIÓN DEL EJERCICIO 9. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

La presente evaluación pretende que el docente lleve a cabo una autorreflexión sobre el desarrollo del ejercicio y las herramientas utilizadas para este, y examine si los alumnos han alcanzado las competencias establecidas en los mismos.

Una vez concluido el ejercicio, el docente responderá a las afirmaciones tachando el número que corresponda a su grado de acuerdo, según la siguiente escala: 1 (en total desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (parcialmente de acuerdo), 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo).

1. Los objetivos planteados para este ejercicio fueron de gran utilidad para el logro de la competencia.  
1 2 3 4 5
2. Los alumnos se mostraron participativos durante la actividad.  
1 2 3 4 5
3. Las estrategias o acciones de conservación de tortugas marinas existentes en su localidad, escuela u hogar de los alumnos son pertinentes.  
1 2 3 4 5
4. La actividad logró que el alumno conociera la importancia de la participación social en la conservación de las tortugas marinas.  
1 2 3 4 5
5. Los alumnos pudieron analizar la problemática actual de las tortugas marinas para realizar sus propuestas.  
1 2 3 4 5
6. La actividad contribuye con la concienciación de los alumnos para que las nuevas generaciones se preocupen por la conservación de estas especies.  
1 2 3 4 5
7. Es importante que todos estemos informados sobre este tema.  
1 2 3 4 5
8. Se logró alcanzar la competencia planteada con éxito.  
1 2 3 4 5



## 12. GLOSARIO

**Actividades antropogénicas:** actividades realizadas por el hombre que dañan los ecosistemas y a las poblaciones de tortugas marinas.

**Desovar:** es la acción de soltar o poner sus huevos las tortugas marinas.

**Eclosionar:** cuando se abre o rompe el huevo de las tortugas marinas, en el momento que el neonato terminó su desarrollo dentro de este.

**Especies cosmopolitas:** aquellas que se pueden encontrar en todo el mundo.

**Hábitat:** es el ambiente que ocupa una población biológica. Es el espacio que reúne las condiciones adecuadas para que la especie pueda residir y reproducirse, perpetuando su presencia.

**Longevos:** en el caso de las tortugas marinas es que viven muchos años, más de 100 años.

**Neonato:** cría de tortuga marina recién salida del huevo.

**Nido:** refugio que construyen las tortugas marinas en la arena para poner sus huevos y albergar a sus crías.

**Omnívoros:** son aquellos organismos que se alimentan tanto de animales como de plantas.

**Playas de anidación:** playas donde llega alguna especie de tortuga marina a realizar la puesta.

**Puesta:** cuando salen las tortugas marinas del mar para poner sus huevos.

**Recursos naturales:** son aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del ser humano.

## 13. VALORACIÓN DE LA COMPETENCIA GENERAL

El docente contestará las siguientes afirmaciones después de haber realizado todas las actividades del Manual. Las afirmaciones están enfocadas en el contenido del Manual y las herramientas utilizadas en este. El docente responderá a las afirmaciones tachando el número que corresponda a su grado de acuerdo, según la siguiente escala: 1 (en total desacuerdo), 2 (en desacuerdo), 3 (parcialmente de acuerdo), 4 (de acuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo).

- 1) Los objetivos planteados al inicio del Manual se cumplieron con los contenidos del mismo.  
1 2 3 4 5
- 2) Los alumnos se mostraron interesados y participativos en cada tema.  
1 2 3 4 5
- 3) Las actividades del manual ayudan a la conservación de las tortugas marinas.  
1 2 3 4 5
- 4) El Manual al ser teórico-práctico ayuda a que los alumnos tengan un aprendizaje significativo.  
1 2 3 4 5
- 5) Los alumnos pudieron analizar la problemática actual de las tortugas marinas y sus propias ideas sobre el tema.  
1 2 3 4 5
- 6) Es pertinente que este Manual se presente en regiones alejadas de las playas de anidación donde llegan las tortugas marinas.  
1 2 3 4 5
- 7) Es importante que todos estemos informados sobre este tema.  
1 2 3 4 5
- 8) La aplicación de competencias para realizar las actividades es una buena estrategia.  
1 2 3 4 5



## 14. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, S. 2016. Los campamentos tortugueros. Centro Ecológico de Cuyutlán. Recuperado el 15 de junio de 2017, de: <http://tortugariocuyutlan.com/los-campamentos-tortugueros/>.
- ARDEA Iniciativas y Estudios Ambientales. 2013. La letal dieta actual de las tortugas marinas. Recuperado el 12 de mayo de 2017, de: <https://ardeainiciativasambientales.wordpress.com/2013/08/22/la-letal-dieta-actual-de-las-tortugas-marinas/>.
- Arzola, J. 2007. Humedad y temperatura en nidos naturales y artificiales de tortuga golfina *Lepidochelys olivacea* (Eschsholtz 1829). *Revista de Biología Marina y Oceanografía*. 42(3): 377-383.
- Bautista, E. 2015. Dinámica poblacional y manejo de tortugas marinas (*Chelonia mydas* y *Lepidochelys kempii*) durante el periodo 1995-2013 en Santander, Veracruz, México. (Tesis de licenciatura de biología). Universidad Veracruzana. Veracruz, México. 57 p.
- BioEnciclopedia. 2012. Tortuga Laúd. Recuperado el 28 de junio de 2017, de: <http://www.bioenciclopedia.com/tortuga-laud/>.
- Camiñas J. 2002. Estatus y conservación de las tortugas marinas en España. En: Plezuelos, J. M., R. Márquez y M. Lizana (eds.). Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España (347-373 pp.). Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asociación Herpetológica Española. Madrid.
- Castillo, S. 2015. Competencia moral en estudiantes de primaria para la conservación de la Tortuga Marina. *Enseñanza e Investigación en Psicología* 20 (3): 343-354.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2017. Especies prioritarias. Programa de Conservación de Especies en Riesgo (PROCER). Recuperado el 28 de junio de 2017, de Biodiversidad mexicana, en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/espReptiles.html>.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). 2004. Lista de especies CITES. Recuperado el 14 de junio de 2017, <http://checklist.cites.org/#/es>.
- Díaz, J. 2015. ¿Qué son y dónde están ubicados? Los guardianes de las Tortugas Marinas. Xcaret, México. Recuperado el 15 de junio de 2017, de: <http://blog.xcaret.com/es/campamentos-tortugueros-en-mexico/>.

- Earthgonomic México A.C. 2016. La contaminación en playas mexicanas. Recuperado el 14 de mayo de 2020 de: <http://earthgonomic.com/noticias/la-contaminacion-en-playas-mexicanas/>.
- Fondo Oaxaqueño para la Conservación de la Naturaleza, Fundación Comunitaria Oaxaca A.C. 2017. “Guía ilustrada de Tortugas Marinas” Para los Campamentos Tortugeros Comunitarios de la Costa Oaxaqueña. Recuperado el 28 de mayo de 2017, de: [http://entorno.conanp.gob.mx/publicaciones/Guia\\_de\\_tortugas.pdf](http://entorno.conanp.gob.mx/publicaciones/Guia_de_tortugas.pdf).
- García, M., Hernández, L.; García, B.; Santos, A.; Meyer, A. 2007. Protección y conservación de tortugas marinas de la zona costera de Michoacán, México. *Revista de investigación y difusión científica y agropecuaria II* (2): 15-21.
- González, D. y Melero, D. 2014. El valor de la tortuga marina impacto social y económico del programa de conservación e investigación de tortugas marinas de la Fundación Corcovado en Bahía Drake. *Chronica naturae* (4): 51-65.
- IFAW.2017. Tortugas marinas: una lucha por la supervivencia. Recuperado el 15 de mayo de 2017, de: [www.iacseaturtle.org/docs/publicaciones/12-Amenazas-FinalCOLOR-ESP.pdf](http://www.iacseaturtle.org/docs/publicaciones/12-Amenazas-FinalCOLOR-ESP.pdf).
- Linares, M. C. 2008. Estado Actual de los Campamentos Tortugeros como una estrategia de conservación para la tortuga marina, en el Estado de Veracruz, México. (Tesis de licenciatura en Biología). Universidad Veracruzana. Xalapa, Ver. México.
- Márquez R. 1996, *Las Tortugas Marinas y Nuestro Tiempo*, Fondo de Cultura Económica,, México D.F., 197 p.
- Mazunte. 2011. Investigación y campamentos Tortugeros. Centro Mexicano de la Tortuga. Recuperado el 15 de junio de 2017, de: <http://www.centromexicanodelatortuga.org/investigacion-y-campamentostortugeros/>.
- Meylan, A. y Meylan P. 2000. Introducción a la Evolución, Historias de Vida y Biología de las Tortugas Marinas. En: K. L. Eckert, K. A. Bjorndal, F. A. Abreu-Grobois, M. Donnelly (Eds.) *Técnicas de Investigación y Manejo para la Conservación de las Tortugas Marinas*. Págs. 3-5.
- Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. *Diario Oficial de la Federación*, 1 de febrero de 2013.

- Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010.
- Santidrián, P. 2011. Cambio climático y tortugas marinas. *Revista de Ciencias Ambientales*. Vol. 41 (1): 5-10.
- Seaturtle-world. 2015. Alimentación de las Tortugas Marinas. Seaturtle-world. Recuperado el 12 de mayo de 2017, de: <http://www.seaturtle-world.com/es/alimentacion-de-las-tortugas-marinas/>.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2005. Compendio de Estadísticas Ambientales 2009. Campamentos tortugueros. 2005. Recuperado el 15 de junio de 2019 de : [https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio\\_2009/compendio\\_2009/10.100.8.236\\_8080/ibi\\_apps/WFServleta62d.html](https://apps1.semarnat.gob.mx:8443/dgeia/compendio_2009/compendio_2009/10.100.8.236_8080/ibi_apps/WFServleta62d.html).
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2016. Día internacional de la Tortuga Marina. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Recuperado el 24 de mayo de 2017, de: <http://www.gob.mx/semarnat/articulos/dia-internacional-de-la-tortuga-marina>.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales (UICN). 1995. Estrategia Mundial para la Conservación de las Tortugas Marinas. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales. Estados Unidos. Recuperado el 14 de junio de 2017, de: <https://www.iucn.org/es>.
- Whittow, G. C. & Balazs, G. H. 1982. Basking behaviour of the Hawaiian Green Turtle (*Chelonia mydas*). *Pacific Science* 36 (2): 129-139.
- Yáñez, I. y Fariña, B. 2014. Tortugas marinas y voluntariado. Otro tipo de turismo. Recuperado el 15 de mayo de 2017 de : [https://www.researchgate.net/publication/28248794\\_Tortugas\\_marinas\\_y\\_voluntariado\\_otro\\_tipo\\_de\\_turismo](https://www.researchgate.net/publication/28248794_Tortugas_marinas_y_voluntariado_otro_tipo_de_turismo).







En la actualidad, seis de las siete especies de tortugas marinas que existen están catalogadas como amenazadas en la Lista Roja de la UICN, por lo que se hace vital la concienciación sobre la conservación de estos animales para asegurar su supervivencia.

Precisamente México es un lugar clave, debido a que seis de las especies de tortugas marinas anidan en estas costas. Pero debemos tener en cuenta que son animales de hábitos migratorios, por lo que los esfuerzos de conservación deben ampliarse a nivel mundial.

La presente monografía pretende facilitar a los docentes de las escuelas mexicanas la sensibilización de los estudiantes y su formación respecto a la biología y conservación de las tortugas marinas, aportando propuestas de ejercicios y actividades para realizar en el aula y en las zonas costeras cercanas. El objetivo es acercar el conocimiento de estos animales a los alumnos de una forma amena.

La protección de las tortugas marinas depende de la concienciación de las futuras generaciones, y son las escuelas los sitios donde se afianza. Desde la educación y la búsqueda de alternativas de solución a los peligros que se enfrentan las tortugas marinas, se podrá asegurar su conservación.