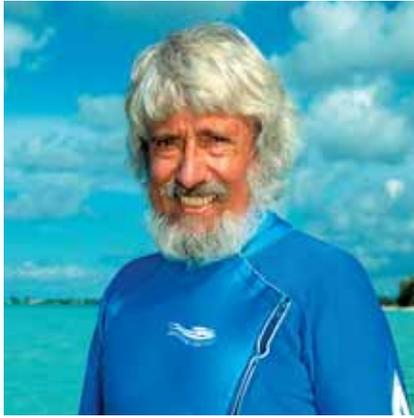


# SHARKS



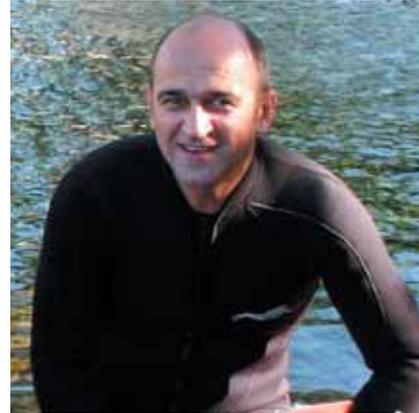
Tiburones 3D, Guía didáctica



Tom Ordway, Ocean Futures Society

*“Motivar y educar a las personas para que actúen de forma responsable con el fin de garantizar la conservación de los océanos del mundo. Este es el objetivo que esta película y yo compartimos desde hace mucho tiempo.”*

Jean-Michel Cousteau, explorador oceánico



3D Entertainment

*“Muchos colegas conservacionistas lo han apuntado: sólo protegemos lo que amamos. Por eso debemos comprender qué y cómo son realmente los tiburones para que pueda cambiar la percepción de la gente. Quizá entonces empecemos a protegerlos de verdad.”*

Jean-Jacques Mantello, director

**Texto e ilustraciones de Lauren Ayotte.  
Editado por Dr. Elisabeth Mantello y Alexandra Body.**

**TIBURONES 3D** es una producción de *3D Entertainment*, una empresa especializada en la producción y distribución de documentales sobre conservación marina y temas relacionados con la salud para la red mundial de salas IMAX, y por *McKinney Underwater Productions Inc.* Nuestra misión es sumergir al público en películas que motiven y eduquen.

Dirigido por Jean-Jacques Mantello, filmado por Gavin McKinney y coordinado por François Mantello. **TIBURONES 3D** tiene una banda sonora original compuesta por Christophe Jacquelin e interpretada por la Orquesta Sinfónica de Bulgaria.

**TIBURONES 3D** es distribuido en todo el mundo por *3D Entertainment* en colaboración con el *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente* y está avalado y apoyado por la *Ocean Futures Society* de Jean-Michel Cousteau, *Reef Check* y el *Proyecto Aware de PADI*.

Sitios web:

<http://www.sharks3D.com>

<http://www.unep.org>

<http://www.oceanfutures.org>

<http://www.reefcheck.org>

<http://www.projectaware.org>

# Introducción

3D Entertainment tiene el placer de presentarte, a ti y a tus alumnos, la película **TIBURONES 3D**, un nuevo y apasionante documental IMAX que transporta al público en un inolvidable viaje al fascinante mundo submarino de los depredadores más avanzados del planeta.

Este documental IMAX de 42 minutos pretende normalizar la percepción que tienen las personas de los tiburones mostrando cómo son realmente en su hábitat natural: no se trata de malvadas criaturas devoradoras de hombres, como suelen retratarlos las ficciones cinematográficas, sino fascinantes animales salvajes en peligro de extinción.

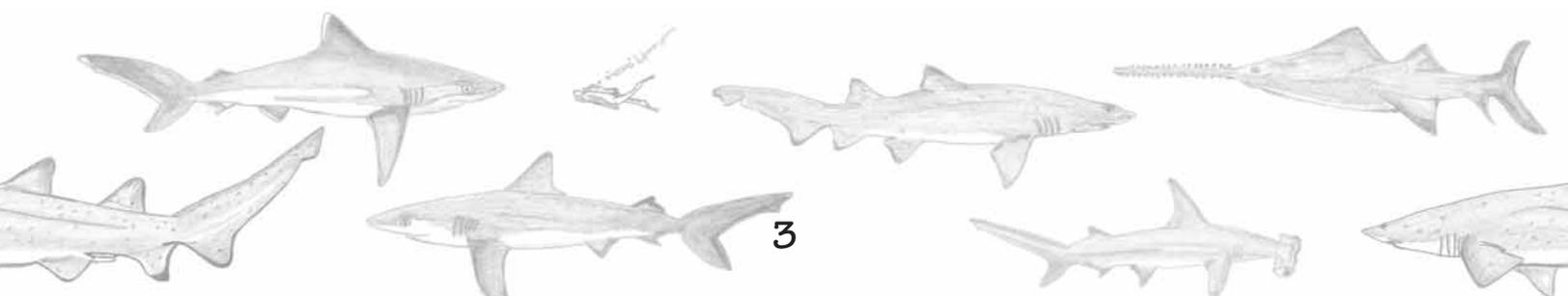
**TIBURONES 3D** no sólo ofrece una presentación educativa única y memorable mediante la recreación de las sensaciones reales que experimentan los submarinistas cuando se topan con uno de estos animales, sino que también transmite un convincente mensaje conservacionista. Constituye un valioso medio de comunicar la importancia que tiene proteger el ecosistema marino, cada vez más frágil, y mantener su biodiversidad.

Con la ayuda de la tortuga Aris, la simpática guía de la película, los alumnos descubrirán la forma de vida de diferentes especies de tiburones que ya habitaban los mares del planeta un millón de años antes de que aparecieran los dinosaurios: el tiburón toro, el tiburón blanco, el tiburón martillo, el tiburón gris y el tiburón ballena. Nuestro objetivo es fomentar la conciencia medioambiental y cambiar la percepción que aún se tiene hoy de estos animales en peligro de extinción.

3D Entertainment, como productora de esta película IMAX, ha colaborado con el famoso explorador oceánico Jean-Michel Cousteau y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, con Reef Check y con el Proyecto Aware de PADI para elaborar esta Guía de Recursos para educadores, que está diseñada como fuente de información fiable sobre los tiburones e incluye interesantes actividades para alumnos que se realizan tanto antes como después de ver la película.

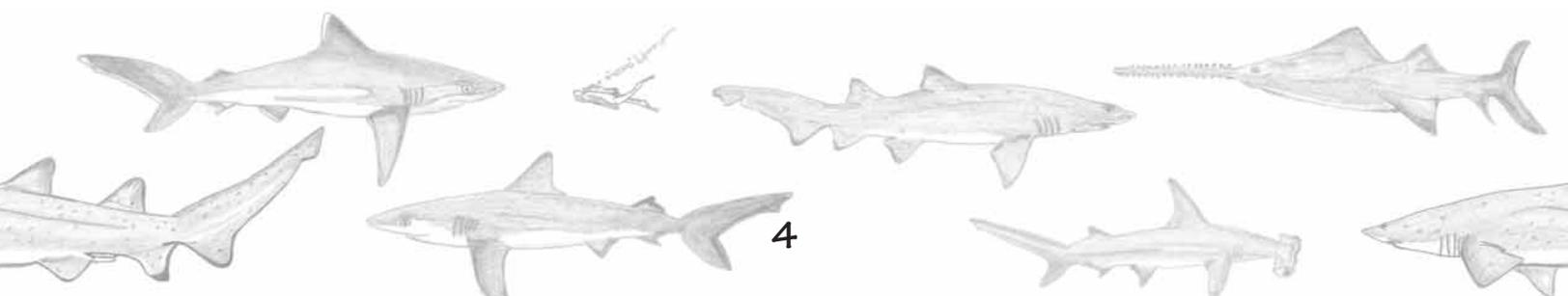
El material de este documento está pensado para alumnos de primaria y secundaria. Te invitamos a adaptar cualquiera de las actividades incluidas según las necesidades específicas de cada curso.

Si deseas más información, como las características principales de cada una de las especies descritas en **TIBURONES 3D** o una lista de enlaces de Internet relacionados con los tiburones, puedes obtenerla en la sección exclusiva para educadores de nuestro sitio web, <http://www.sharks3D.com>.



# Índice

<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>3</b>
<b>UNIDAD I - ¿Qué es un tiburón?</b>	<b>6</b>
1. Un pez cartilaginoso	6
2. Forma	7
3. Tamaño	7
4. Aletas	7
5. Dientes	8
6. Sentidos	9
a. Vista	9
b. Olfato	10
c. Gusto	10
d. Tacto	10
e. Oído	11
f. Electrorecepción, un sexto sentido	11
7. Reproducción	12
a. Viviparidad	13
b. Ovoviviparidad	13
c. Oviparidad	13
<b>UNIDAD I - Actividades: ¿Qué sabes de los tiburones?</b>	<b>14</b>
Actividad 1 - ¿Verdadero o falso?	14
Actividad 2 - Dibujar un tiburón	15
Actividad 3 - Tiene sentidos	15
Actividad 4 - Cuestionario	15



## **UNIDAD II - Tiburones: Falsos prejuicios** **16**

1. ¿Qué comen los tiburones? 16
2. ¿Cómo atacan los tiburones? 16
3. ¿Cómo obtienen alimento? 17
  - A. Caza 17
  - B. Filtrado 18
  - C. Otras estrategias 18
4. Tiburones en extinción 19

## **UNIDAD II - Actividades: Falsos prejuicios** **21**

- Actividad 1 - ¿Verdadero o falso? 21
- Actividad 2 - Cuentos de tiburones 22
- Actividad 3 - La reputación de los tiburones 22
- Actividad 4 - Actividades humanas peligrosas 22

## **UNIDAD III - Los protagonistas de TIBURONES 3D** **23**

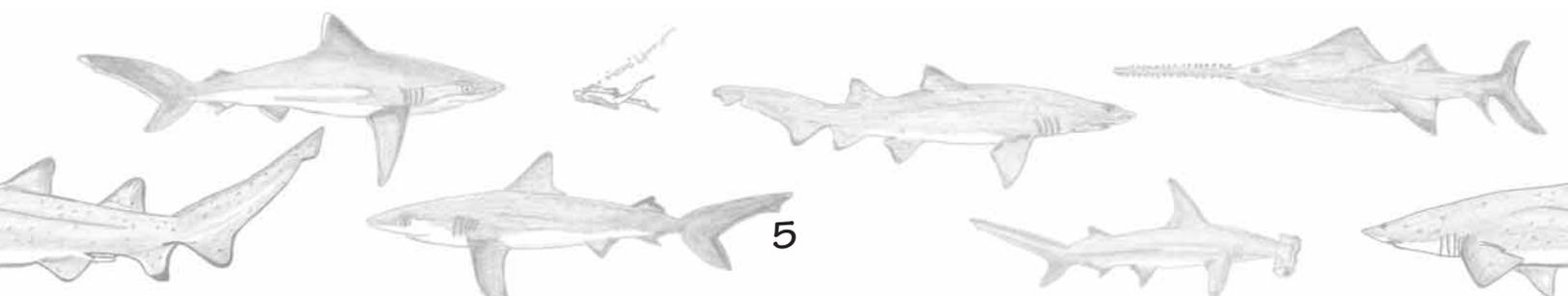
1. Los protagonistas 23
2. Manta gigante del Pacífico 26
3. Los delfines 28

## **UNIDAD III - Actividades: Los protagonistas de TIBURONES 3D** **30**

- Actividad 1 - Juego de tachar 30
- Actividad 2 - La cadena alimentaria: ¿Quién come qué? 30
- Actividad 3 - Buscapalabras 31
- Actividad 4 - S.O.S ¡Salvemos nuestros tiburones! 31
- Actividad 5 - Tiburones y delfines: mitos y verdades 31

## **Respuestas a las actividades** **32**

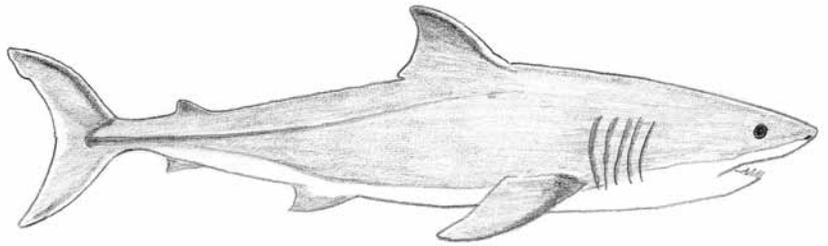
- Unidad I - Respuestas a la actividad 1 - Verdadero o falso 32
- Unidad II - Respuestas a la actividad 1 - Verdadero o falso 32
- Unidad III - Respuestas a la actividad 3 - Solución del buscapalabras 32





## 2. Forma

Los tiburones tienen una forma aerodinámica, como la de un torpedo. Un tiburón típico tiene un hocico oblongo, más afilado hacia la punta, y una larga aleta caudal. Es precisamente esta forma aerodinámica, o "hidrodinámica", lo que les permite mover su pesado cuerpo con tanta facilidad y rapidez por el agua.



## 3. Tamaño

Hay unas 400 especies diferentes de tiburones. Entre ellas, los tres peces más grandes del mar: el tiburón ballena, el tiburón peregrino y el tiburón bocudo, que no son peligrosos para los humanos. Pero los tiburones pueden tener formas y tamaños muy diversos. Menos del 20% de los tiburones son más grandes que una persona. El 50% de las especies nunca crecen más de 1,80 metros, aproximadamente la estatura de una persona adulta. Y sólo 10 entre todos los tiburones conocidos alcanzan los 4 metros de longitud.

El tiburón medio mide de 60 a 90 centímetros. El más grande es el tiburón ballena, que es más largo que un autocar o dos elefantes colocados uno tras otro. Un elefante africano macho adulto, por ejemplo, puede tener hasta 4 metros de alto y 6 de largo.

El tiburón más pequeño del mundo es el melgacho enano, que cabe en la palma de la mano.

La longitud máxima del tiburón blanco es 6,8 metros, pero puede pesar más de 2 toneladas. Un elefante africano adulto oscila entre 4 y 7 toneladas, lo que pesan 3 o 6 coches. En **TIBURONES 3D** descubrirás muchos tiburones más grandes que una persona.

## 4. Aletas

Las aletas desempeñan un papel crucial para los tiburones. No son flexibles, sino rígidas, y se sostienen mediante radios cartilagosos. Las aletas del tiburón tienen dos funciones principales:

### 1. En primer lugar, evitar que el tiburón gire sobre si mismo.

Los tiburones tienen una o dos aletas dorsales que estabilizan su cuerpo.

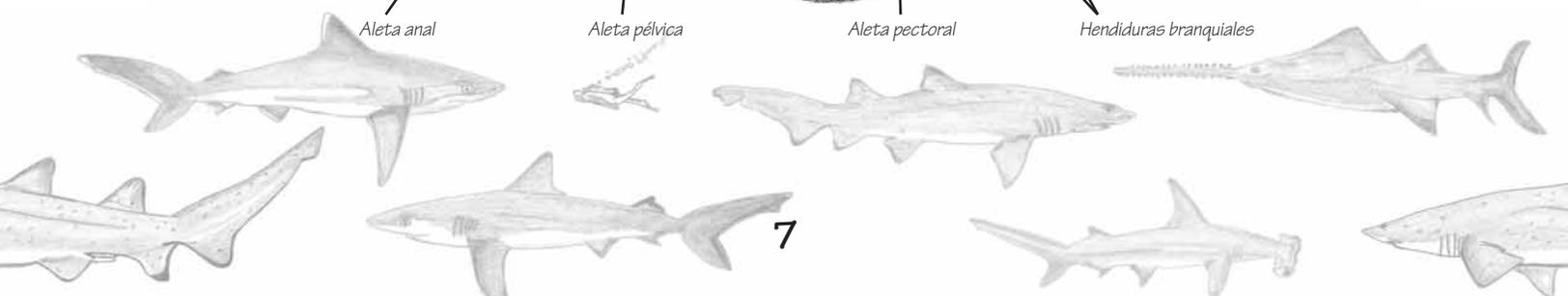
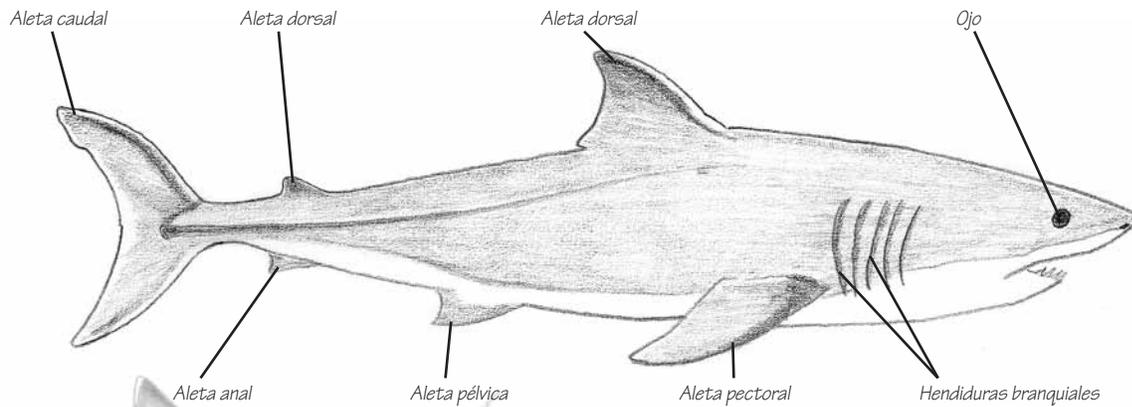
Las aletas anal y pélvica tienen la misma función.

### 2. En segundo lugar, propulsar y controlar la dirección.

Las aletas pectorales evitan que el tiburón se incline hacia arriba o hacia abajo y se mueva de forma desequilibrada.

Las aletas pectorales dobles elevan al tiburón cuando nada para impedir que se hunda.

La aleta caudal propulsa al tiburón hacia delante.



Un tiburón sin aletas no podría nadar y, por tanto, moriría. Los tiburones utilizan su cuerpo y su cola realizando movimientos laterales para desplazarse por el agua. Este movimiento oscilante da al cuerpo un fuerte impulso hacia delante. Las aletas pectorales presentan una ligera inclinación que permite a los tiburones ascender. Inclinando las pectorales y curvando el cuerpo, el tiburón puede girar con gran facilidad. Para reducir la velocidad sólo tiene que cambiar la inclinación para que las aletas frenen contra el agua.

*CURIOSIDAD - Los tiburones tienen aletas pélvicas y pectorales donde otros animales tienen patas delanteras y traseras.*

Un dato sorprendente: algunos tiburones, como el blanco, se mueven tan deprisa que generan la fuerza suficiente para saltar fuera del agua. Es un espectáculo maravilloso, ¡y una buena técnica de caza!

### **SOPA DE ALETA DE TIBURÓN Y PELIGRO DE EXTINCIÓN**

*Los tiburones están amenazados por la creciente demanda de sopa de aleta de tiburón, considerada un plato exquisito en algunos países. En la actualidad, este es uno de los mayores peligros que acechan a las poblaciones de tiburones: se les saca del agua sólo para cortarles las aletas cuando aún están vivos y después se les devuelve al mar, donde les espera una lenta muerte.*

## **5. Dientes**

Los dientes de los tiburones son algo único. Un tiburón sin dientes moriría de hambre, por supuesto. Por eso, a diferencia de otros animales, los dientes del tiburón crecen constantemente para sustituir a los que pierde al cazar. La boca del tiburón suele tener cinco o más hileras de dientes, una detrás de otra. Salvo la primera, las demás se disponen tumbadas dentro de la boca del animal. Cuando se caen o se rompen dientes, la hilera siguiente se levanta para sustituirlos. Los tiburones fabrican nuevos dientes continuamente para tener siempre hileras de dientes de recambio.

*CURIOSIDAD - Un tiburón de gran tamaño, como el tiburón limón, puede llegar a fabricar 30.000 dientes a lo largo de su vida.*

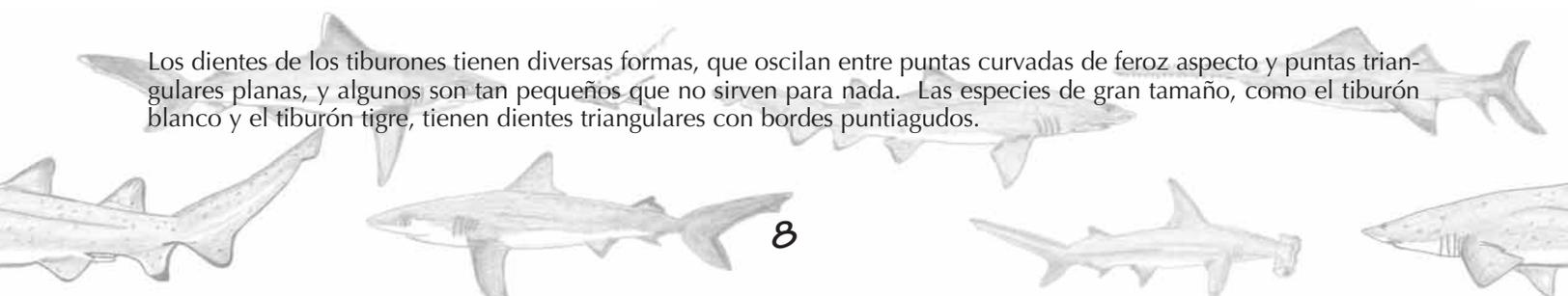
Los dientes de los tiburones están adaptados a su forma de alimentarse. A diferencia de los humanos, los tiburones no mastican la comida. Y no son omnívoros como nosotros, sino carnívoros.

Emplean los dientes para capturar a la presa y, si es necesario, para partirla en trozos más pequeños que puedan tragar.

La mayoría de los dientes de tiburón son muy cortantes. Sus mandíbulas son potentes y los afilados dientes son capaces de cortar el hueso e incluso pequeñas cadenas de acero.



Los dientes de los tiburones tienen diversas formas, que oscilan entre puntas curvadas de feroz aspecto y puntas triangulares planas, y algunos son tan pequeños que no sirven para nada. Las especies de gran tamaño, como el tiburón blanco y el tiburón tigre, tienen dientes triangulares con bordes puntiagudos.





Estas características les ayudan a sostener a los peces y animales grandes que cazan para poder entonces arrancar pedazos de carne o partir la concha de las tortugas.

Los dientes del tiburón toro, en cambio, son largos y estrechos, lo que les da un aspecto temible, pero en realidad este tipo de tiburón no es muy agresivo. La forma de sus dientes es ideal para agarrar con fuerza presas resbaladizas, como peces y calamares.



Curiosamente, el tiburón ballena, uno de los más grandes del planeta, tiene unos dientes muy pequeños. Este tiburón no emplea los dientes para morder porque se nutre filtrando alimento.

## 6. Sentidos

Los tiburones tienen unos sentidos asombrosamente desarrollados, y los utilizan para evitar a los depredadores, buscar presas y reproducirse. Pueden ver, oler, saborear, tocar y oír. Y además, tienen un sexto sentido. Son capaces de detectar pequeños impulsos eléctricos en el agua. Todos los animales producen algún tipo de señal eléctrica, que puede resultar muy útil para detectar a las presas.

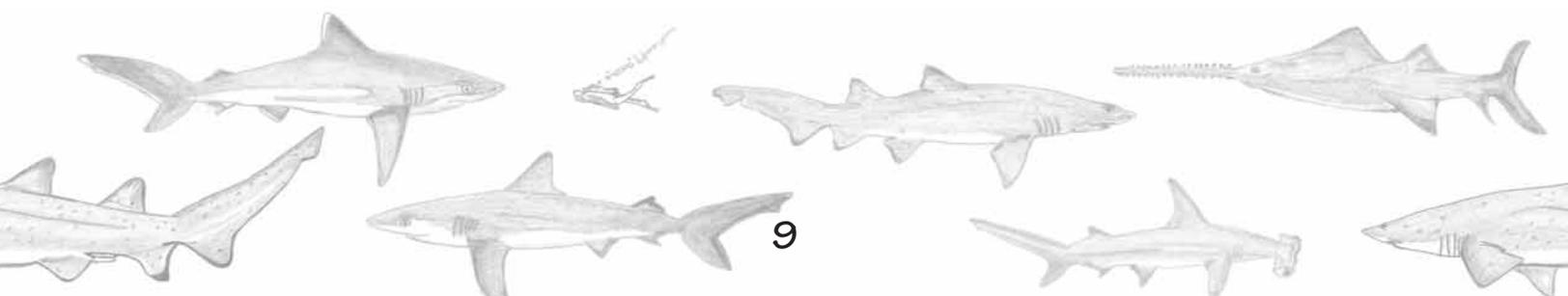
### a. Vista

Los tiburones tienen una vista excepcional, y su visión nocturna es bastante buena. Ven diez veces mejor que los humanos con poca luz, y esto les permite cazar antes del amanecer y ya entrada la noche.

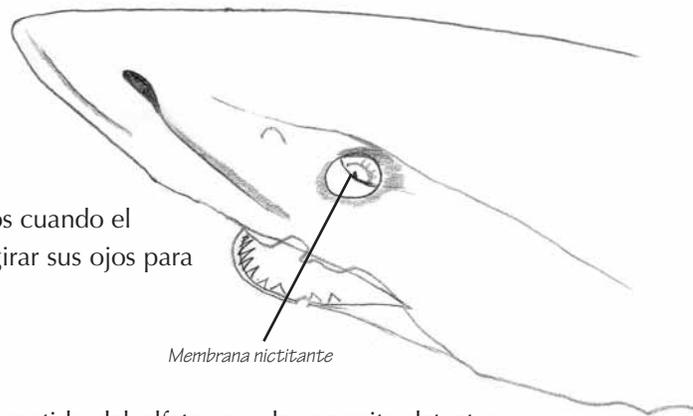
Los ojos de los tiburones tienen un mecanismo similar al de los gatos. La parte posterior de los ojos lleva una capa parecida a un espejo denominada *tapetum lucidum*. Esta capa duplica la intensidad de luz que reciben los ojos reflejando de nuevo los rayos de luz sobre la retina, con lo que se aprovecha al máximo la luz disponible.

Otra de las ventajas de los ojos de los tiburones es su capacidad de adaptación a la luz. Un tiburón ve igual de bien durante el día que por la noche. Esto se debe a que las pupilas del tiburón pueden dilatarse y contraerse para regular la cantidad de luz recibida. Podríamos creer que su mundo es en blanco y negro, como el de otros animales, pero en realidad ven diferentes sombras y algunas especies incluso ven en color. Son verdaderamente el depredador perfecto.

Los ojos de los tiburones están situados a los lados de la cabeza, lo que les da un campo de visión más amplio que el de los humanos. Algunos de los tiburones que viven cerca del fondo oceánico tienen los ojos sobre la cabeza. Los tiburones que cazan con rapidez ven mejor que los que permanecen en el fondo del mar acechando a sus presas. Todos los tiburones tienen un párpado fijo, situado alrededor del ojo, y algunos, los de la familia Carcharhinidae, poseen también un párpado móvil, llamado *membrana nictitante*.



Se trata de una capa de piel que se cierra para proteger a los ojos cuando el tiburón ataca. Los que no disponen de esta membrana hacen girar sus ojos para introducirlos bajo la cabeza cuando atacan.



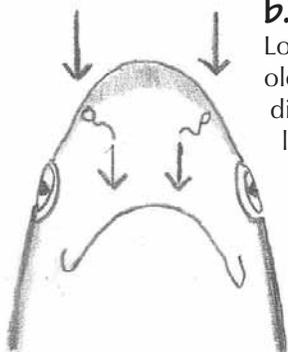
Membrana nictitante

### b. Olfato

Los tiburones también tienen un potente sentido del olfato, que les permite detectar olores casi imperceptibles. Un tiburón puede oler una gota de sangre a unos cinco kilómetros de distancia, e identificar sin problema el olor general de los peces y otros animales. La nariz de los tiburones tiene fosas nasales, pero sólo sirven para oler y no para respirar.

La mayoría de los tiburones encuentran a sus presas moviéndose y utilizando el olfato, y sólo emplean la vista cuando están cerca.

El olfato es útil a larga distancia, pero cuando el tiburón quiere probar su posible fuente de comida, muerde un trozo, y si no le gusta, lo escupe.



Orificios nasales a los lados de las fosas nasales.

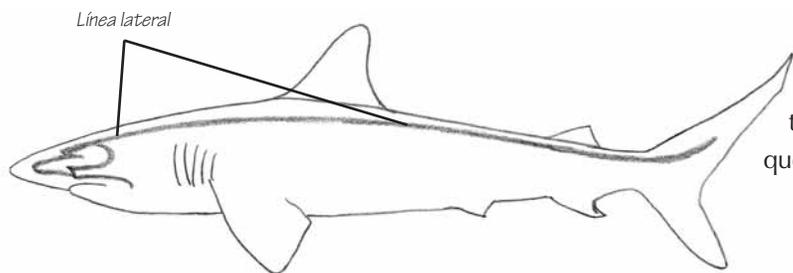
### c. Gusto

Los tiburones tienen un poderoso sentido del gusto: son bastante exigentes con la comida y rechazan lo que no les sabe bien, como las personas, por ejemplo. Si a veces engullen latas de conserva y bolsas o botellas de plástico, es por accidente. Además de la boca, todo su cuerpo está recubierto de papilas gustativas. Así, con sólo frotarse contra un objeto pueden detectar su sabor. Esto explicaría por qué los tiburones chocan contra presas desconocidas en lugar de morderlas. No pretenden intimidarlas, sino probarlas.

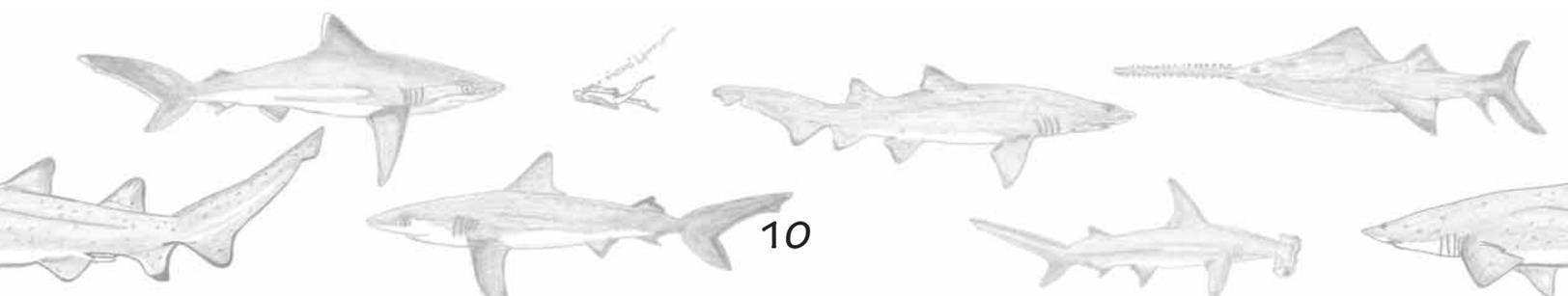
### d. Tacto

Bajo la piel, los tiburones tienen terminaciones nerviosas muy sensibles al tacto. Esta gran sensibilidad es debida a la *línea lateral* que tienen los tiburones. A lo largo de esta *línea lateral* todos los tiburones poseen células que salen de la cabeza y se extienden por todo el cuerpo. Estas células son capaces de detectar el más ligero movimiento a su alrededor. De hecho, les permiten no sólo sentir su propio cuerpo y movimientos, sino también obtener información sobre

la temperatura del agua, las corrientes y cualquier señal eléctrica presente en el agua. Así, para un tiburón es muy fácil detectar a un pez aleteando en las inmediaciones. Además, esta hipersensibilidad les permite identificar peligros, aparearse y encontrar el camino que quieren seguir.



Línea lateral



### e. Oído

Los tiburones tienen un oído excelente y detectan sonidos a gran distancia. Los tiburones poseen orejas a ambos lados del cerebro, conectadas a la línea lateral. No las podemos ver porque están dentro de la cabeza.

Oyen sonidos profundos, de baja frecuencia, como el motor de una embarcación, y a veces incluso acuden a curiosarse. Por supuesto, pueden oír al pobre pez herido hundiéndose, y también olerlo. Los submarinistas no logran nunca entrar en agua sin ser detectados.

Los tiburones emplean el oído para buscar comida. Suele ser el primer sentido en que confían para detectar a la presa. Bajo el agua, el sonido viaja más rápidamente y hasta una mayor distancia que en la superficie. Los tiburones se sienten atraídos por los sonidos de baja frecuencia, similares a los que emiten las presas heridas o enfermas. La mayoría de los sonidos más atractivos se sitúan entre 25 y 100 Hz de frecuencia. Algunos tiburones son atraídos por fuentes de sonido a distancias tan considerables como 250 metros.

### f. Electrorecepción: un sexto sentido

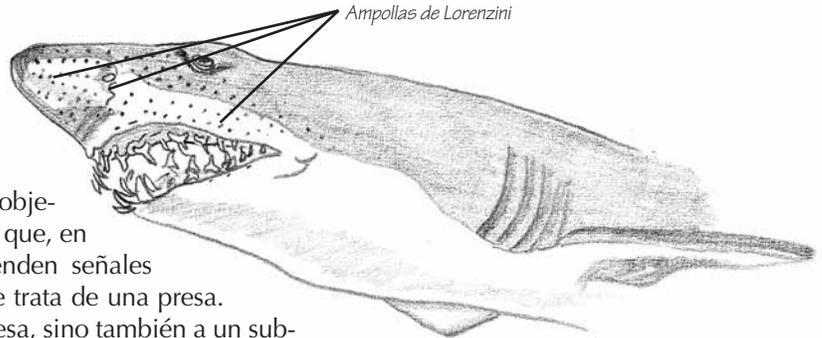
Como muchos otros peces, los tiburones tienen un sentido más, el sexto sentido, acerca del que sabemos muy poco. Son capaces de detectar pequeños impulsos eléctricos en el agua. Este sentido puede ser muy útil, pues todos los animales producen algún tipo de señal eléctrica. Les permite detectar movimientos en el agua desde centenares de metros de distancia. Dado que captan las señales eléctricas generadas por la presa, pueden detectar los movimientos de otros animales.

El sexto sentido existe gracias a unos órganos electroreceptores denominados *ampollas de Lorenzini*, descubiertas no hace mucho por cierto. Estas ampollas son poros llenos de gelatina. Están situados alrededor de la cabeza, con una mayor concentración cerca del hocico, y se conectan al cerebro mediante terminaciones nerviosas.

Básicamente, las ampollas son detectores de campos eléctricos. Todo ser vivo produce un campo eléctrico y los tiburones pueden percibirlo.

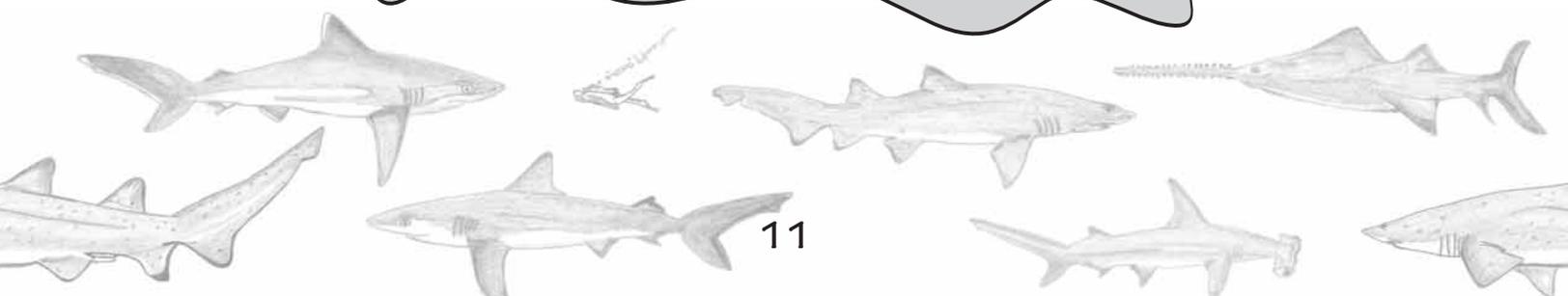
Extrañamente, a veces los tiburones atacan a objetos metálicos. Este comportamiento se debe a que, en el agua salada del mar, los metales desprenden señales eléctricas que hacen pensar al tiburón que se trata de una presa.

Los tiburones no sólo pueden detectar a su presa, sino también a un submarinista o posible cazador sin ni siquiera verlos.



#### CURIOSIDADES - Alcance de los órganos sensoriales de los tiburones:

<i>Tacto y gusto:</i>	<i>por contacto</i>
<i>Ampollas de Lorenzini:</i>	<i>algunos metros</i>
<i>Vista:</i>	<i>decenas de metros</i>
<i>Olfato y línea lateral:</i>	<i>varios campos de fútbol</i>
<i>Sonido:</i>	<i>varios kilómetros</i>



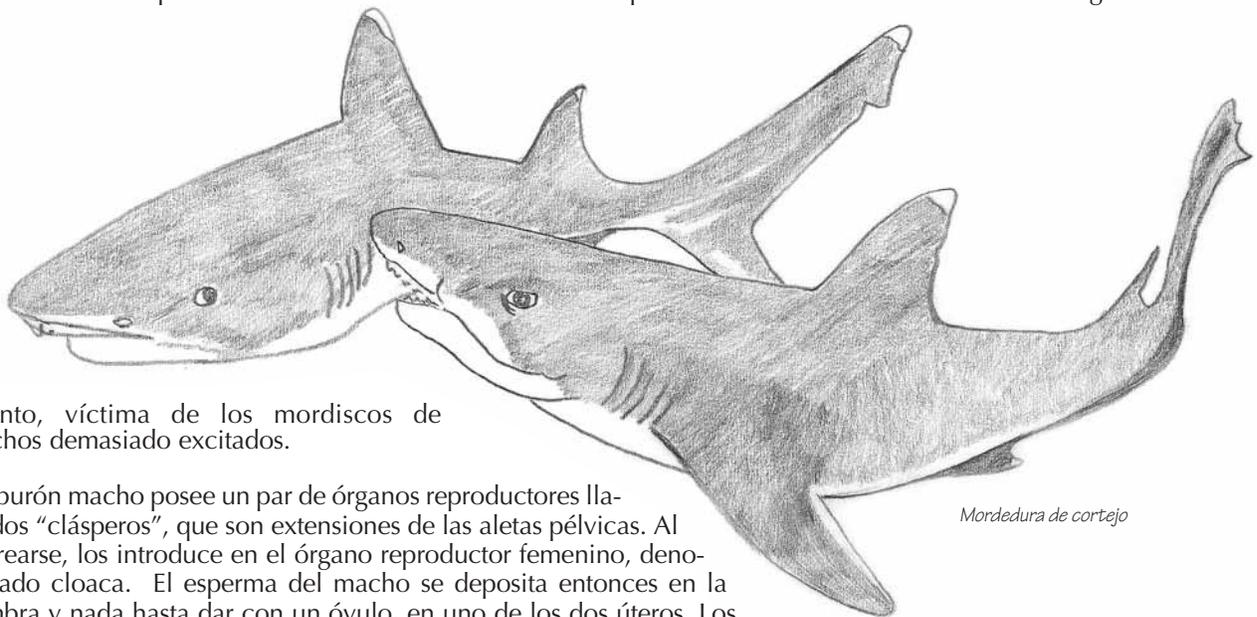
## 7. Reproducción

La mayoría de especies de tiburón crecen lentamente y necesitan muchos años para alcanzar la madurez. Las especies más grandes suelen tardar de seis a ocho años en madurar, e incluso más. Los científicos no saben con exactitud cuántos años viven los tiburones. Algunas especies grandes pueden alcanzar los cuarenta años de edad, y quizás más. Los tiburones tienen un ciclo reproductivo largo, de uno a dos años de duración en la mayoría de especies, y también un prolongado periodo de gestación. La gestación dura entre tres y cuatro meses en las especies pequeñas y hasta dos años o más en los tiburones de gran tamaño. Su tasa de fecundidad es baja. El número de embriones producidos por una sola madre oscila entre los dos del tiburón toro y los varios centenares del tiburón ballena. En comparación con otros peces, es una tasa de fecundidad muy baja.

*Debido a su lenta maduración, una tasa de reproducción baja, una fecundidad reducida y una larga gestación, los tiburones son muy vulnerables a la sobreexplotación pesquera.*

Mientras que algunos tiburones dan a luz en los suelos oceánicos profundos, muchas especies alumbran en los arrecifes de coral, en aguas costeras superficiales o en estuarios, es decir, en lugares con abundante alimento. Precisamente, los mismos lugares que frecuentan los pescadores. La pesca puede hacerlos desaparecer del océano antes de que puedan reproducirse. Además, cualquier degradación medioambiental es una amenaza directa para sus zonas de cría.

Durante el apareamiento, la hembra libera en el agua sustancias químicas perfumadas. El macho, atraído por el aroma, busca a la hembra y la anima a emparejarse persiguiéndola y mordiéndola. La gruesa piel que suelen tener los tiburones hembra les permite sobrevivir a las mordeduras del apareamiento. Pero a veces la hembra llega a morir en el

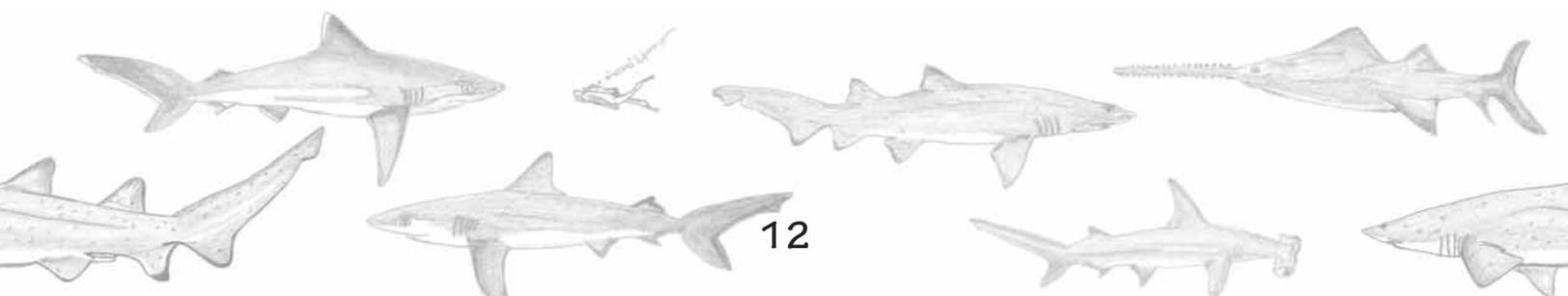


*Mordedura de cortejo*

intento, víctima de los mordiscos de machos demasiado excitados.

El tiburón macho posee un par de órganos reproductores llamados "clásperos", que son extensiones de las aletas pélvicas. Al aparearse, los introduce en el órgano reproductor femenino, denominado cloaca. El espermatozoides del macho se deposita entonces en la hembra y nada hasta dar con un óvulo, en uno de los dos úteros. Los huevos se fertilizan en el interior del cuerpo de la hembra.

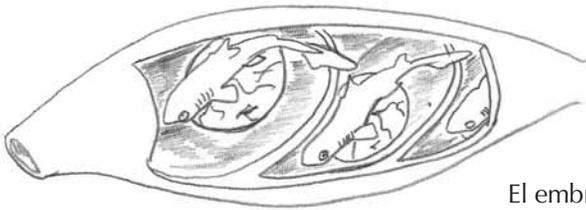
*La mayoría de los tiburones recién nacidos, las crías o cachorros, vienen al mundo con un juego de dientes completo y están preparados para cuidar de sí mismos de inmediato. De hecho, tras nacer se ponen a nadar rápidamente para huir de su madre, que podría llegar a comérselos. El tamaño de la camada oscila entre una o dos crías y más de cien.*



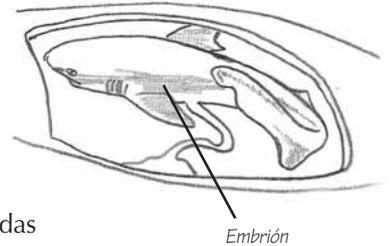
Según la especie, los óvulos fecundados pueden desarrollarse de tres maneras diferentes. El 70% de los tiburones nacen vivos: son vivíparos u ovovivíparos. El 30% restante son ovíparos, es decir, ponen huevos.

### a. Viviparidad

El embrión se desarrolla dentro del cuerpo de la madre, unido a la pared uterina y con una placenta que proporciona nutrientes y oxígeno.

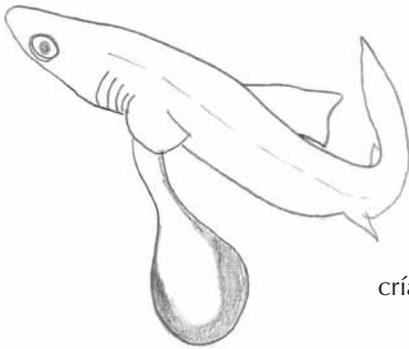


El embrión se alimenta a través de la sangre de la madre mediante un cordón umbilical que se une al embrión cerca de las aletas pectorales.



Tras una gestación de 9 a 12 meses, la madre pare crías vivas. Al nacer, las crías ya formadas salen la madre con la cola por delante. Así su cabeza queda protegida durante el parto. Las crías recién nacidas ya saben nadar, no dependen de su madre y se valen por sí solas inmediatamente.

**¡Atención! Muchos de los tiburones martillo que se ven en TIBURONES 3D son hembras embarazadas.**



### b. Ovoviviparidad

Los embriones se desarrollan dentro de un huevo en el útero. No se alimentan de la inexistente placenta sino a partir de un líquido llamado vitelo que está almacenado en un saco o bolsa unido a su cuerpo.

Cuando el vitelo se termina, se alimentan de los huevos no fecundados y de las crías más pequeñas y por tanto más débiles. Muy pocas crías sobreviven hasta el nacimiento a causa de esta forma de canibalismo entre hermanos.

*El embrión se alimenta del saco vitelino unido a su abdomen*

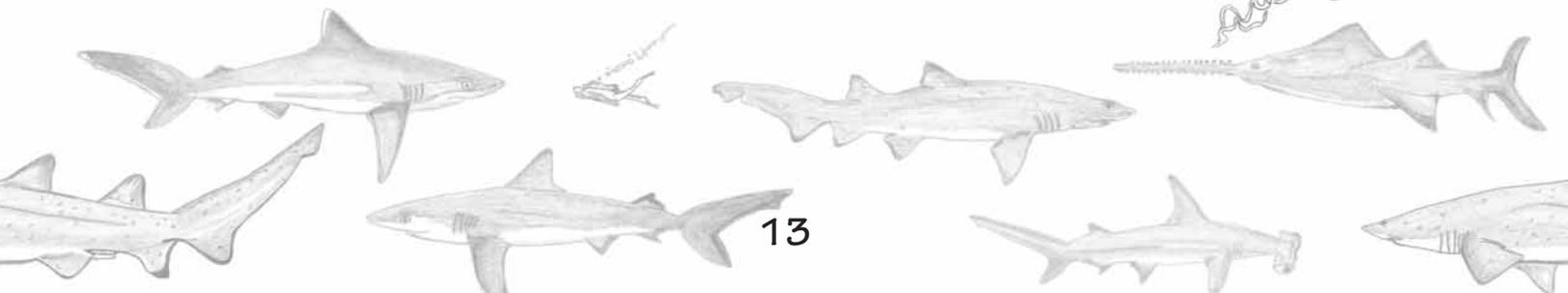
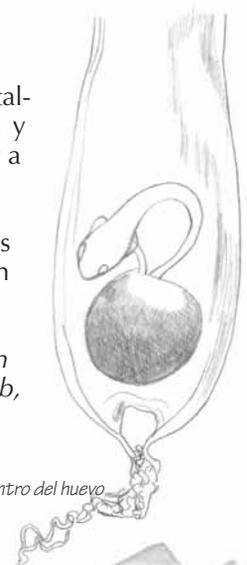
### c. Oviparidad

La madre deposita los huevos en el mar. El embrión crece dentro del huevo y sale cuando está totalmente desarrollado. Aunque los huevos de los tiburones pueden presentar diferentes formas y tamaños, la mayoría tienen forma de bolsa y están envueltos en cápsulas resistentes para proteger a la cría en desarrollo.

Tras depositar los huevos, la madre no se dedica a cuidarlos, por lo que las crías se ven expuestas a numerosos peligros. Sin embargo, la madre los deposita donde sabe que estarán a salvo y tendrán un buen suministro de comida cuando las crías rompan el cascarón.

Si deseas más información sobre las pautas reproductivas de cada una de las especies que aparecen en **TIBURONES 3D**, visitar la sección exclusiva para educadores de nuestro sitio web, [www.sharks3d.com](http://www.sharks3d.com). Consulta el archivo "Los diferentes tipos de tiburones."

*Embrión en desarrollo dentro del huevo*



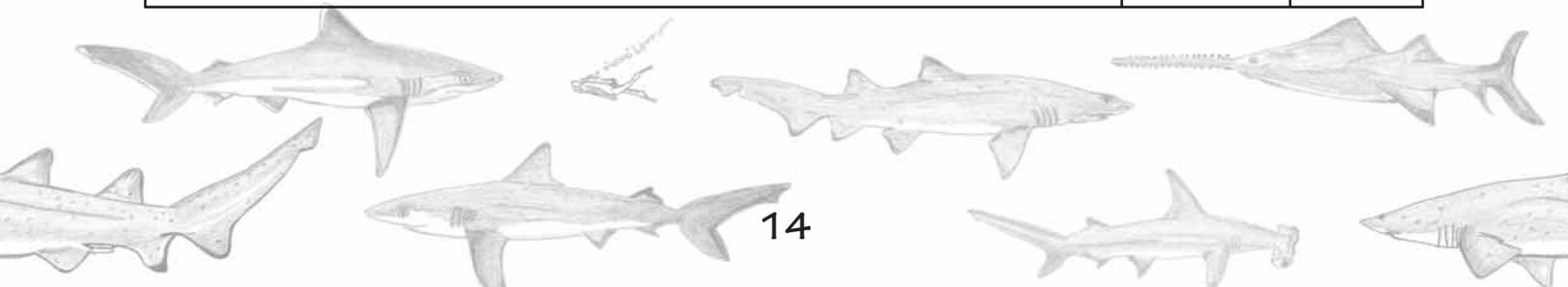
# UNIDAD I

## Actividades: ¿Qué sabes de los tiburones?

¿Qué sabes de la anatomía de los tiburones? Antes de ver la película, pon a prueba tus conocimientos mediante las actividades siguientes. Debes responder a las preguntas antes y también después de ver la película.

### Actividad 1 - ¿Verdadero o falso?

	VERDADERO	FALSO
1 – El esqueleto de los tiburones está formado por huesos.		
2 – Cuando a un tiburón se le pierde o rompe un diente, éste es sustituido por uno nuevo.		
3 – Los tiburones no pueden oír.		
4 – El tiburón más grande tiene unos dientes muy pequeños y no muerde ni mastica.		
5 – La mayoría de los tiburones tienen que nadar continuamente para poder respirar.		
6 – Los tiburones sólo viven en el océano Atlántico.		
7 – Los tiburones aparecieron hace unos 50.000 años.		
8 – Los tiburones pueden oler una gota de sangre en el agua desde una gran distancia.		
9 – La mayoría de los tiburones tienen los ojos sobre la cabeza.		
10 – Sin sus aletas, los tiburones no pueden sobrevivir.		
11 – Como los humanos, los tiburones tienen cinco sentidos: tacto, olfato, gusto, vista y oído.		
12 – Los tiburones tienen una nariz pero no les sirve para respirar, sino para oler.		
13 – La aleta dorsal está situada en el abdomen del tiburón.		
14 – Los tiburones son muy sensibles a los sonidos de baja frecuencia.		
15 – Los tiburones no ven bien bajo el agua.		
16 – En ciertas especies de tiburones, los huevos eclosionan dentro del cuerpo de la madre y las crías se desarrollan en el útero como en los mamíferos.		



## Actividad 2 - Dibujar un tiburón

Dibuja uno o dos de los tiburones que aparecen aquí o en otro libro que tengas. Haz una fotocopia de los dibujos. Amplíalos a un tamaño grande y fotocopia también la imagen invertida de cada tiburón. Coloréalos, recórtalos y grápalos juntos. Antes de cerrar completamente las figuras, rellénalas con papel reciclado o periódicos viejos. Cuélgalos del techo y la clase se transformará en un bonito acuario de tiburones.

## Actividad 3 - Tiene sentidos

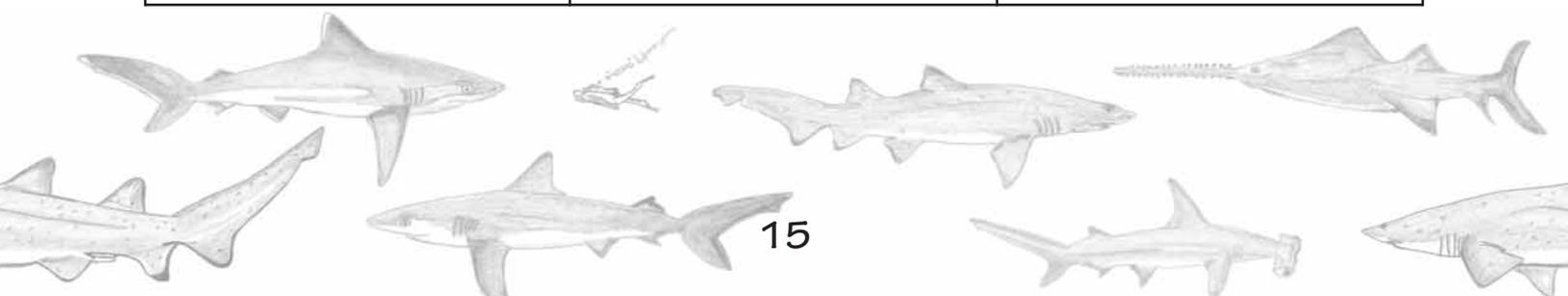
Compara tus sentidos con los de los tiburones. Imagina que eres un tiburón y explica cómo usarías tus sentidos de escualo para obtener comida. Imagina después que eres un tiburón martillo e intenta explicar lo que ves y cómo pruebas la comida.

## Actividad 4 - Cuestionario

Coge un lápiz y rellena el cuestionario.

Rellena las secciones S (lo que SABES) y N (lo que NO sabes) del cuestionario antes de ver la película **TIBURONES 3D**. Después de verla, rellena la sección A (de APRENDER).

CUESTIONARIO SOBRE TIBURONES		
<b>S</b> Lo que sabes.	<b>N</b> Lo que quieres saber.	<b>A</b> Lo que has aprendido.



# UNIDAD II

## Tiburones: Falsos prejuicios

Esta unidad desvela las falsas ideas que tiene la gente sobre los tiburones y explica cómo son y se comportan realmente. Se cree habitualmente que los tiburones son animales enormes, feroces y crueles que comen mucho y adoran la carne humana. No es cierto. Los tiburones suelen atrapar presas bastante más pequeñas que ellos, y la carne humana no les dice absolutamente nada. Sin embargo, sí son unos de los animales más grandes que habitan en los océanos y arrecifes de coral, y ocupan la cima de la cadena alimentaria, con lo que equilibran y controlan las complejas redes de seres vivos situadas en la parte inferior de la cadena.

En el océano, los peces y todas las criaturas del mar dependen unos de otros para sobrevivir. El continuo “comer y ser comido” que mueve a la naturaleza genera un ciclo vital en el que todo se aprovecha y nada se desperdicia. Sin los tiburones u otros depredadores superiores que se alimentan de peces más pequeños, no habría ningún control sobre las poblaciones de peces, que pronto agotarían sus fuentes de comida. Los tiburones desempeñan un papel crucial en los océanos manteniendo el equilibrio de la cadena alimentaria. Además, los tiburones se alimentan de animales heridos o enfermos, con lo que eliminan a los individuos más débiles. Podríamos decir que “limpian” los océanos para que el ecosistema se mantenga sano.

### 1. ¿Qué comen los tiburones?

Todos los tiburones son carnívoros, y la mayoría se alimentan de peces y otros animales. Según la especie de tiburón, calamares, pulpos, langostas, nutrias de mar, tortugas, etc., son platos habituales. Sin embargo, el tiburón ballena, que es el tiburón más grande y también el pez más grande del planeta, sólo come toneladas de plancton.

A pesar de las historias que se rumorean, los tiburones no se comen a las personas.

Los tiburones y otros peces predadores con grandes dientes son generalmente bastante de fiar. Incluso las especies de mayor tamaño se alimentan de criaturas mucho más pequeñas que los humanos. Pero pueden morder si se les provoca, o en circunstancias muy excepcionales, por ejemplo cuando se acumulan sangre y trozos de peces en las zonas de pesca. Más de la mitad de los tiburones alcanzan nunca una longitud superior a 1,2 o 1,5 metros, y muchos tienen unos dientes demasiado pequeños para provocar heridas graves.

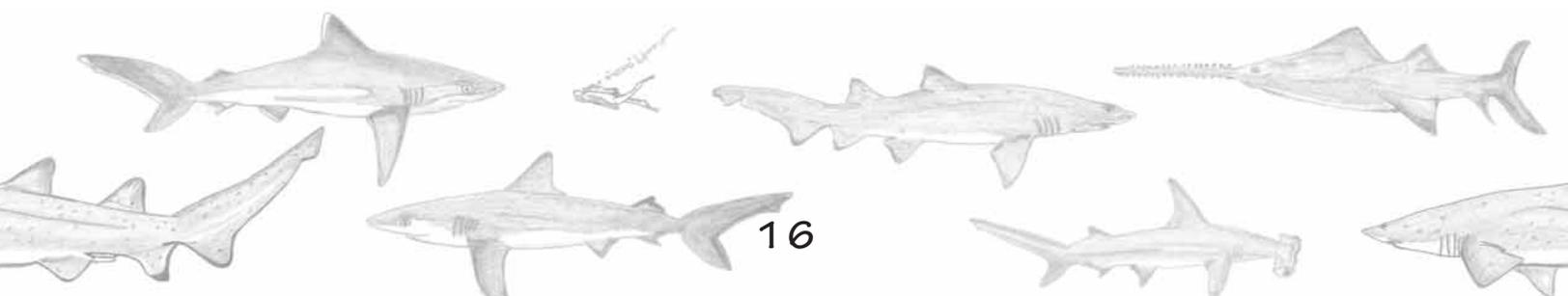
Aunque parezca sorprendente, los tiburones tampoco comen tanto, y de hecho algunos pueden estar semanas sin alimentarse. Los tiburones que son cazadores activos pueden llegar a comer sólo varias veces a la semana, mientras que los que capturan presas pequeñas pueden hacerlo varias veces al día.

### 2. ¿Cómo atacan los tiburones?

Los humanos hemos dado a los tiburones la mala reputación de “asesinos feroces y sanguinarios”, y esta sigue siendo la idea que tiene mucha gente sobre estos peces. Los medios de comunicación se encargan de perpetuar este falso prejuicio.

Desde un punto de vista estadístico, en cambio, los tiburones no son tan peligrosos para los humanos como se cree. Por supuesto, muchos tiburones son capaces de matar a una persona, pero sólo tenemos una media de doce ataques mortales a personas por año, menos que el número de personas que mueren a causa de mordeduras de perro, picaduras de avispas, rayos o resbalones en la bañera.

La primera reacción de la mayoría de los tiburones en su hábitat natural ante un animal poco familiar como los humanos, es la autoprotección. Es decir, alejarse.



De las 400 especies de tiburones que existen, sólo se conocen unas 20 que hayan atacado a humanos o embarcaciones. Estas especies tienen tres cosas en común: se alimentan de peces o mamíferos marinos, alcanzan un tamaño considerable y suelen merodear por las cálidas aguas costeras, donde también suele haber gente. Los humanos se convierten en una presa por casualidad. Un tiburón puede confundir a los bañistas o submarinistas por presas. Desde abajo, los surfistas parecen tortugas o focas.



Después de atacar, el tiburón suele darse cuenta del error y se aleja sin más. A los tiburones no les gustan los humanos: tenemos demasiados huesos, y, a diferencia por ejemplo de las focas, no tenemos suficiente carne ni grasa.

Los tiburones también pueden causar heridas si golpean con fuerza a una persona.

En los arrecifes de coral es tal la abundancia de peces pequeños que casi no se conocen ataques directos a los humanos. Los pocos casos registrados han sido personas que, durante la pesca con arpón, han vertido mucha sangre al agua. En la mayoría de los ataques se han visto implicadas personas que intentaban apresar a un tiburón atrapado o enganchado al anzuelo.



A veces los ataques son mortales, pero debemos recordar que son muy poco frecuentes. La mayor cantidad de ataques se registra en las aguas de Norteamérica, Australia y Suráfrica. La calidez de las aguas de estas zonas atrae a muchísima gente, lo que hace más probable entrar en contacto con los tiburones. En ocasiones los submarinistas, para divertirse, provocan a los tiburones tirándoles de la cola. Esto les enfurece y se vuelven especialmente peligrosos. Además, cuanto más gente practica submarinismo, mayor es el número de ataques, por una mera razón estadística.

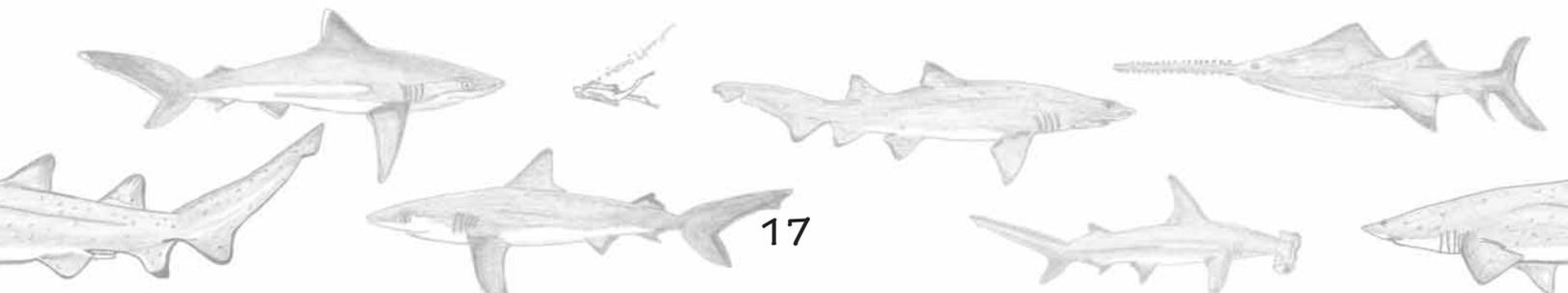
*Similitudes entre un surfista y una tortuga desde el punto de vista de un tiburón ...*

### 3. ¿Cómo obtienen alimento?

#### A. Caza

Los tiburones son los depredadores marinos más antiguos del planeta. Su cerebro es mayor que el de la mayoría de los demás peces, y son cazadores sofisticados, dotados de espectaculares sentidos. Los hábitos de caza del tiburón siguen siendo poco conocidos, pues nadan muy rápidamente a lo largo de grandes distancias y descienden hasta profundidades donde es difícil para los humanos llegar. Durante la mayor parte de su vida son animales solitarios. Suelen vivir y cazar solos, y su modo de subsistencia consiste en encontrar alimento y mantenerse sanos y salvos.

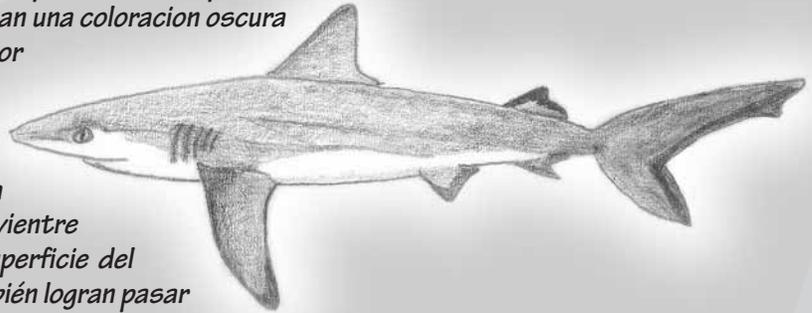
Aunque se les puede ver nadando con otros individuos de su misma especie, la mayoría de los tiburones no atacan hasta que vuelven a estar solos.



A los tiburones se les llama “cazadores silenciosos” porque a menudo pasan desapercibidos para sus presas. Muchos recurren al camuflaje para actuar por sorpresa. Esperan el momento oportuno, aparecen por detrás o de abajo y atacan. Cuando un tiburón halla una posible presa, nada en círculo a una cierta distancia para evaluar la situación. Cuando está listo para atacar, se acerca a toda velocidad y muerde antes de que la presa pueda darse cuenta de nada. En la mayoría de los casos, un mordisco es suficiente para reducir a la presa. Después de atacar, esperan a que la víctima muera por desangramiento. Este método de caza les permite ahorrar mucha energía.

### ¿SABÍAS QUE...?

*Los tiburones recurren al camuflaje para sorprender a sus presas al cazar. Por lo general, los tiburones presentan una coloración oscura por encima, en la zona dorsal, y más clara por debajo, en la parte ventral. Las presas o depredadores no siempre los ven cuando miran hacia abajo gracias a la oscuridad que emerge del fondo oceánico. Cuando la presa o depredador mira hacia arriba, el vientre claro de los tiburones se funde con la superficie del océano iluminada por el sol, con lo que también logran pasar inadvertidos. De forma similar, los tiburones que prefieren el fondo oceánico para vivir se confunden a la perfección con el lecho marino.*



## B. Filtrado

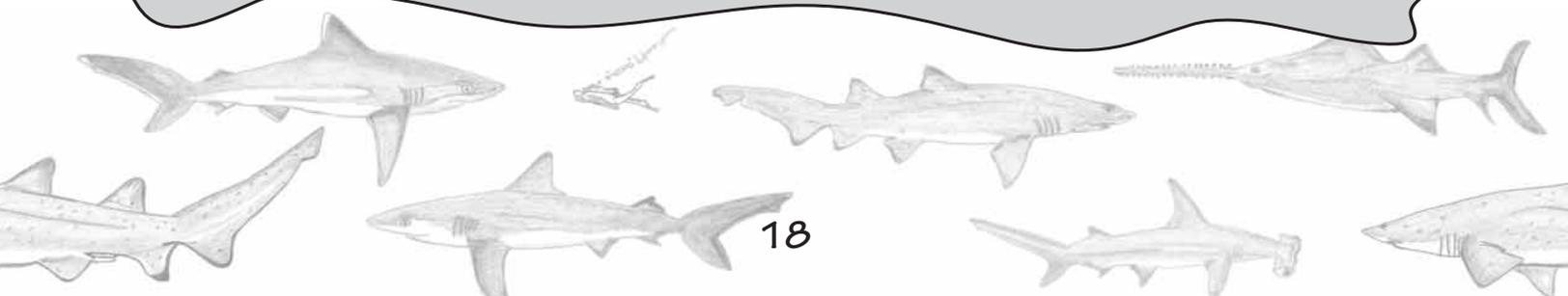
Algunos tiburones se alimentan nadando con la boca abierta. Engullen agua y filtran la comida que hay en ella. Su alimento son los organismos más pequeños del mar, un sinnúmero de plantas y animales diminutos que se denominan colectivamente “*plancton*” y viven flotando en el agua. Esta forma de alimentarse se denomina *filtrado*. Curiosamente, tres de las especies de tiburón más grandes son filtradores: el tiburón bocudo, el tiburón peregrino y el tiburón ballena.

## C. Otras estrategias

Los tiburones no siempre cazan para comer. Al igual que otros grandes predadores, como los tigres, buscan presas fáciles, por ejemplo animales heridos o enfermos. También son carroñeros, y se conforman con cualquier criatura muerta que encuentren con tal de que sepa bien. Algunos de los que viven en el fondo, camuflados, se confunden con el lecho marino y esperan hasta que llega una presa. Cuando un pez se acerca lo suficiente, abren la boca y se lo tragan entero.

### FRENESÍ ALIMENTARIO

*En una de las secuencias de la película podrás asistir a un “frenesí alimentario”. Un tiburón gris atrapa a un pez. El olor de sangre en el agua atrae a otros tiburones, que se exaltan e intentan arrebatarse la presa al cazador. En estos momentos de “frenesí”, demasiadas sustancias excitantes inundan su cerebro y atacan a todo lo que se mueve. En cuestión de minutos, de repente, todo ha terminado, y los tiburones desaparecen tranquilamente.*

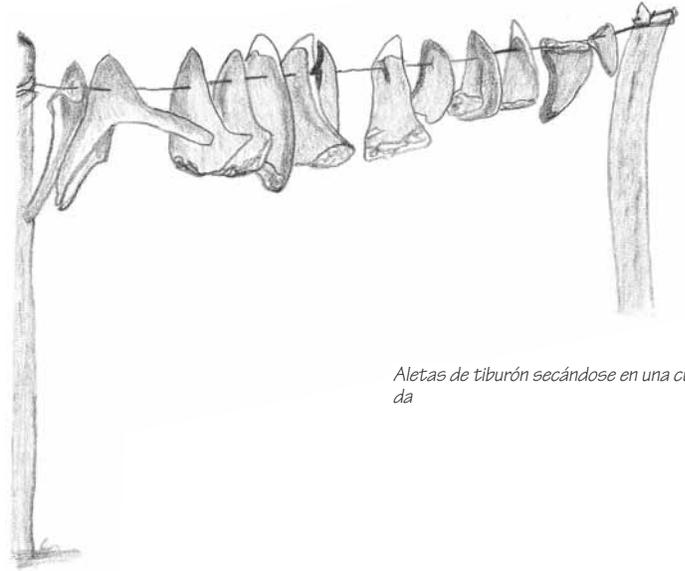


## 4. Tiburones en peligro

Durante 400 millones de años, los tiburones han sobrevivido a grandes cambios ambientales, pero la evolución no les preparó para resistir al superdepredador que ha aparecido hace apenas 50 años: el hombre industrializado.

Algunos tipos de tiburones están en peligro de extinción, como todos los tiburones y rayas que aparecen en **TIBURONES 3D**. Al eliminar estos animales, el ser humano está poniendo en peligro el importante papel que desempeñan en el mantenimiento del equilibrio de la vida en los océanos.

Puede que la gente tenga miedo de este depredador oceánico, pero lo cierto es que los tiburones tienen más motivos para temer a los humanos que viceversa. La especie humana está destruyendo literalmente las poblaciones de tiburones de este planeta.

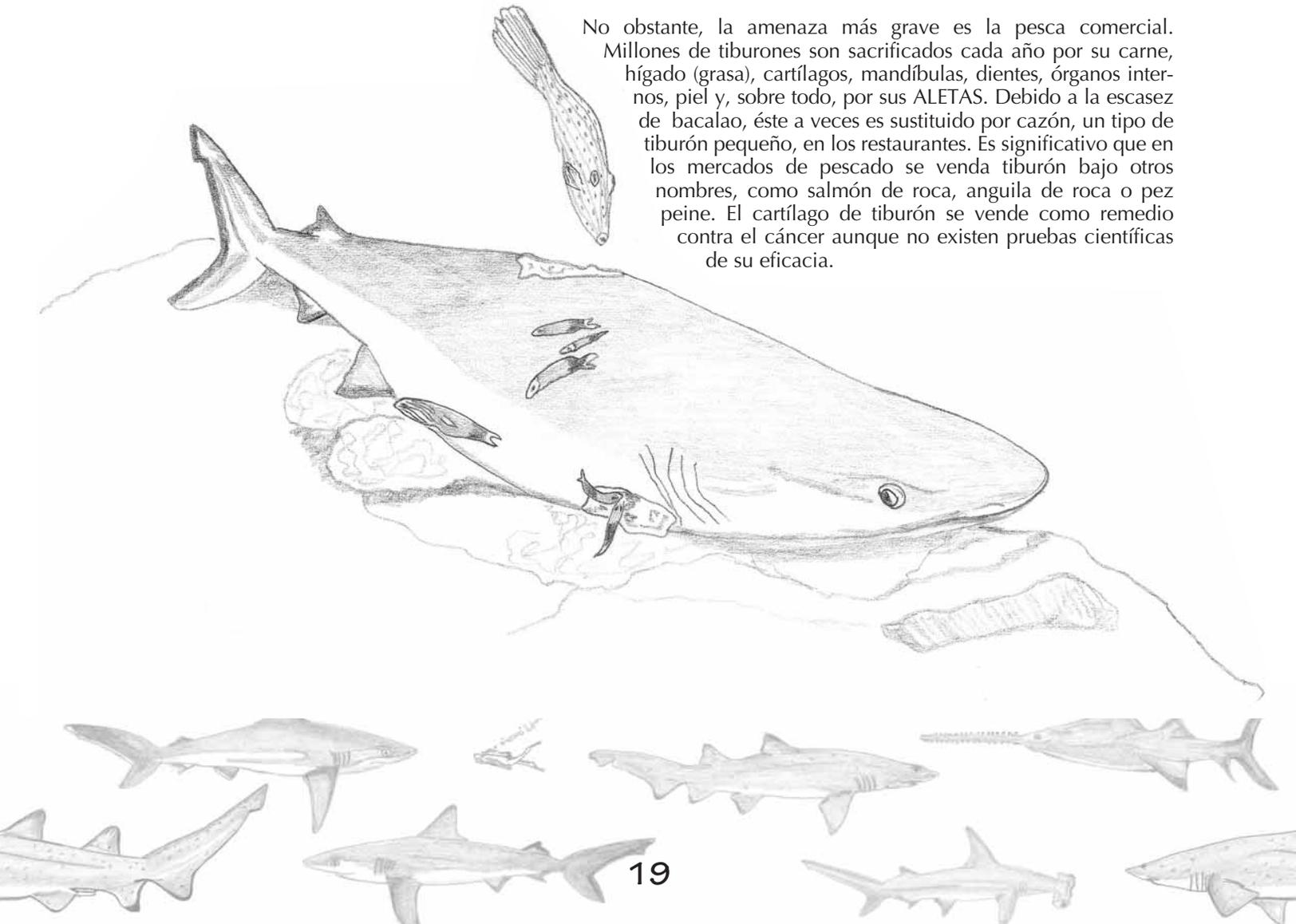


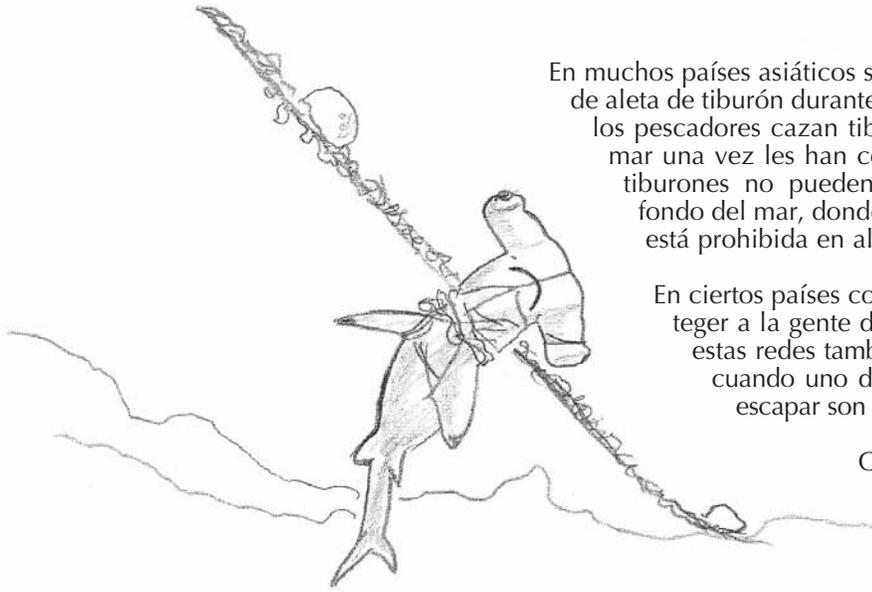
*Aletas de tiburón secándose en una cuerda*

***En todo el mundo, cada año se matan unos 100 millones de tiburones.***

Los tiburones son el blanco de los pescadores deportivos. Dado que no es fácil apresar a un tiburón, cuando un pescador lo logra suele exhibir en público las mandíbulas con sus dientes a modo de souvenir o las vende a algún turista.

No obstante, la amenaza más grave es la pesca comercial. Millones de tiburones son sacrificados cada año por su carne, hígado (grasa), cartílagos, mandíbulas, dientes, órganos internos, piel y, sobre todo, por sus ALETAS. Debido a la escasez de bacalao, éste a veces es sustituido por cazón, un tipo de tiburón pequeño, en los restaurantes. Es significativo que en los mercados de pescado se venda tiburón bajo otros nombres, como salmón de roca, anguila de roca o pez peine. El cartílago de tiburón se vende como remedio contra el cáncer aunque no existen pruebas científicas de su eficacia.





Tiburón martillo atrapado en una red de pesca

En muchos países asiáticos se ha disparado la demanda de la popular sopa de aleta de tiburón durante los últimos cincuenta años. Esto significa que los pescadores cazan tiburones sólo por las aletas, y los devuelven al mar una vez les han cortado tan preciado manjar. Sin las aletas, los tiburones no pueden maniobrar y acaban hundiéndose hasta el fondo del mar, donde mueren. La práctica de *extirpar las aletas* sólo está prohibida en algunos países (como en EE UU desde 1993).

En ciertos países costeros se colocan *redes de seguridad* para proteger a la gente de posibles ataques de tiburones. Sin embargo, estas redes también capturan a muchos tiburones inofensivos, y cuando uno de ellos se queda atrapado, las posibilidades de escapar son casi nulas.

Otra cruel forma de muerte que afecta a los tiburones es quedarse atrapados en las *redes de pesca*. Las gigantescas redes que se despliegan para pescar atunes acaban capturando a otros habitantes del océano, como tiburones y delfines, que son especies no deseadas, "pesca colateral", y normalmente se devuelven al mar. Desafortunadamente, muchos de ellos mueren.

***De todos los tiburones que se cazan en el mundo, aproximadamente la mitad se capturan por simple casualidad, como pesca colateral, en barcos pesqueros interesados en otras especies.***

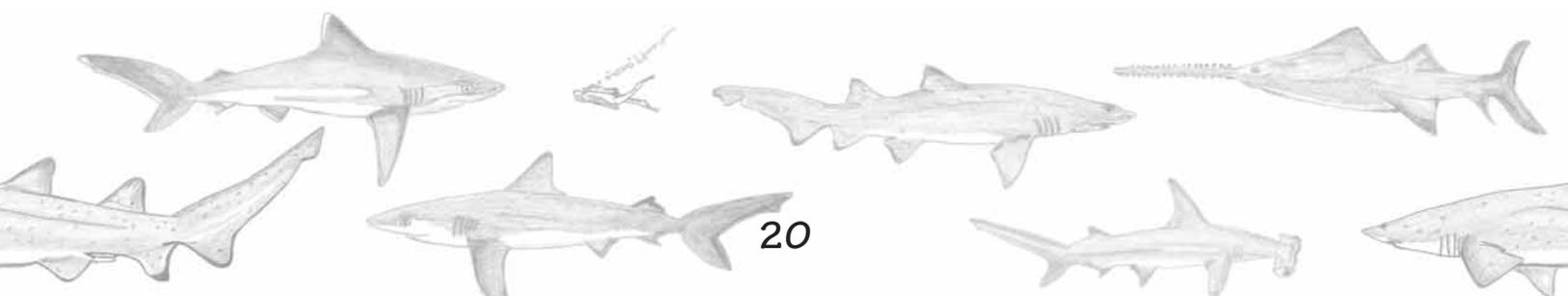
Los tiburones son particularmente vulnerables a la *sobrepesca* a causa de su baja tasa reproductora. En comparación con otros peces, los tiburones maduran tarde, crecen lentamente y producen pocas crías. Algunos tardan hasta seis años en alcanzar la edad reproductiva. El periodo de gestación (el tiempo que pasa el embrión dentro de la madre) puede alargarse hasta 22 meses en algunas especies. La pesca puede hacerlos desaparecer antes de que logren reproducirse.

*Las prácticas de pesca destructivas*, como la pesca con explosivos y venenos, también amenazan a los tiburones. Hay pescadores que vierten cianuro, un potente y rápido veneno, en las grietas de los arrecifes de coral, donde viven los peces. El cianuro aturde a los peces y hace más fácil capturarlos. Lamentablemente, esta práctica envenena el arrecife coralino y es, por supuesto, terriblemente dañina para todos los animales y organismos vivos. También hay pescadores que usan explosivos para capturar peces. Mediante una fuerte explosión matan a todos los peces, tiburones incluidos, en una gran extensión de agua. Es una práctica tremendamente despilfarradora, pues la explosión destruye al coral, que es el hogar de muchos tiburones y seres marinos. El arrecife tarda muchos años en recuperarse, y los pescadores no dejan más que destrucción por donde pasan.

Las aguas residuales, los residuos industriales, la contaminación, el turismo irresponsable, la deforestación y el masivo consumo de energía que está provoca un calentamiento planetario son algunos de los demás "factores humanos" que amenazan a los arrecifes de coral y ponen en peligro a los numerosos tiburones y demás criaturas que viven en ellos.

El ser humano ha matado ya a tantos tiburones que los ecosistemas submarinos han perdido su equilibrio natural.

***Hoy, hasta un 80% de las especies de tiburones están en peligro de extinción.***

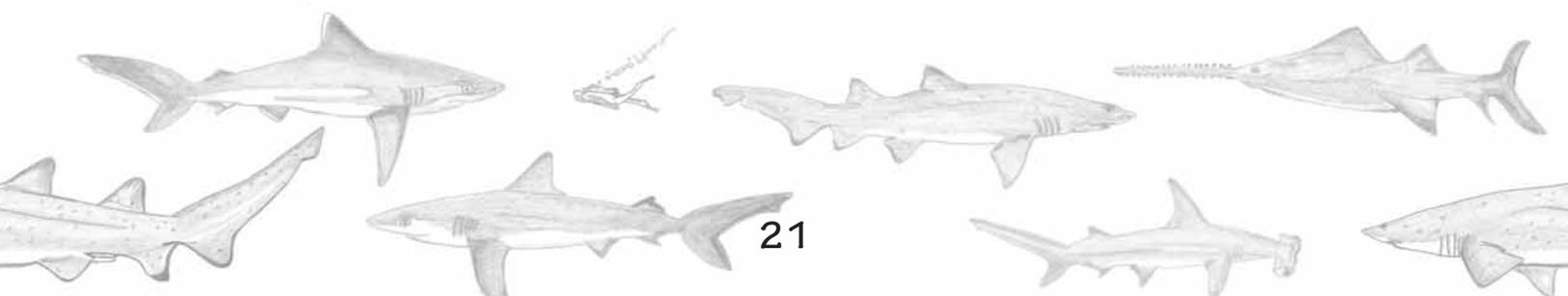


# UNIDAD II

## Actividades: Falsos prejuicios

### Actividad 1 - ¿Verdadero o falso?

	VERDADERO	FALSO
1. La mayoría de los tiburones son de gran tamaño.		
2. A los tiburones les gusta la carne humana.		
3. Los tiburones sólo comen animales grandes.		
4. El tiburón ballena es el tiburón más grande del mundo.		
5. El tiburón ballena come focas y calamares.		
6. En un "frenesí alimentario" los tiburones se comen entre sí.		
7. Los tiburones son carroñeros.		
8. Los humanos matan más tiburones que éstos personas.		
9. Como la mayoría de los peces, los tiburones tienen muchas crías.		
10. Los tiburones matan para divertirse.		
11. El tiburón ballena es el pez más grande del mundo.		
12. El pez manta tiene un cuerpo en forma de torpedo.		
13. Los tiburones flotan gracias al enorme tamaño de su vesícula biliar.		
14. La aleta dorsal está situada en el vientre del tiburón.		
15. Los tiburones son muy sensibles a los sonidos de baja frecuencia.		
16. Las avispas matan cada año a más personas que los tiburones.		



## Actividad 2 - Cuentos de tiburones

Forma un grupo con 2 o 3 compañeros y busca lo siguiente:

- Todas las películas, historias o leyendas que conozcas sobre tiburones.
- Todas las expresiones del lenguaje que contengan la palabra “tiburón”.

Gana el grupo que encuentre más respuestas.

## Actividad 3 - La reputación de los tiburones

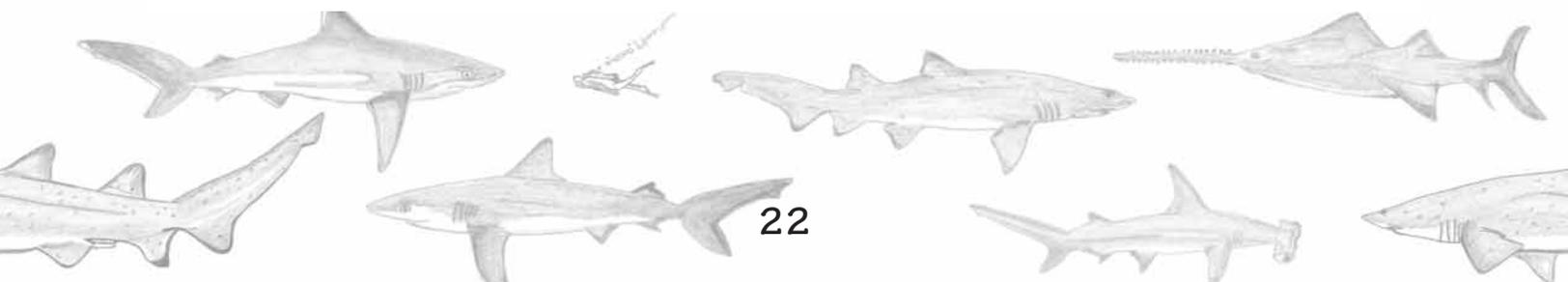
Forma un grupo con 2 o 3 compañeros y analiza los temas siguientes:

- a. Explica cuál es la reputación de los tiburones y di si es justificada.
- b. Explica por qué crees que los humanos tienen miedo a los tiburones.

## Actividad 4 - Actividades humanas peligrosas

Prepara un debate para analizar los peligros que suponen estas actividades humanas para los tiburones.

- Basura. Los animales marinos se quedan atrapados en los plásticos o se ahogan con la basura que arrojamos al mar.
- Contaminación. Residuos industriales.
- Sobrepesca. Desequilibrio del ecosistema.
- Prácticas de pesca destructivas, como el uso de explosivos, cianuro, etc.
- Pesca: peligros de los grandes pesqueros, redes, anclas, etc.
- Baño: peligros derivados del uso de redes para proteger a los bañistas de los tiburones.
- Consumo humano: sopa de aleta de tiburón y platos preparados con tiburón como sustituto de otros pescados.
- Calentamiento del clima debido al insostenible consumo de energía.



# UNIDAD III

## Los diferentes tipos de tiburones

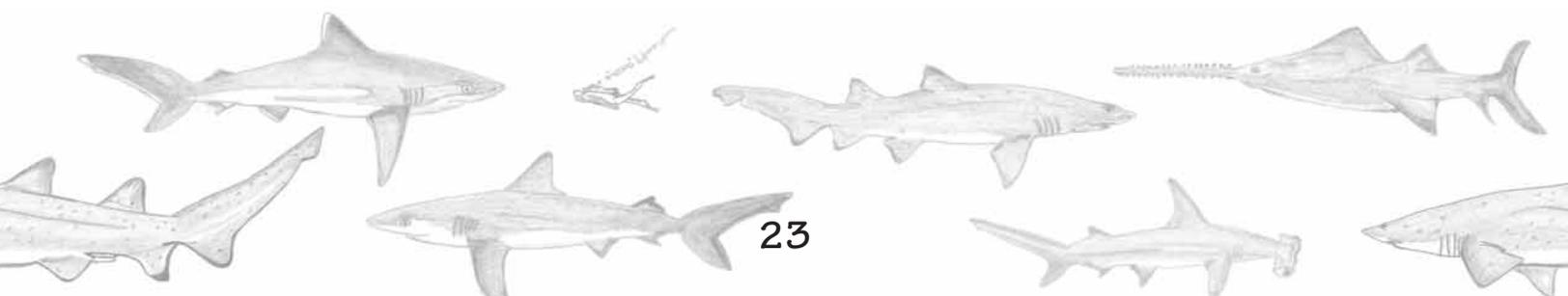
### 1. Los protagonistas

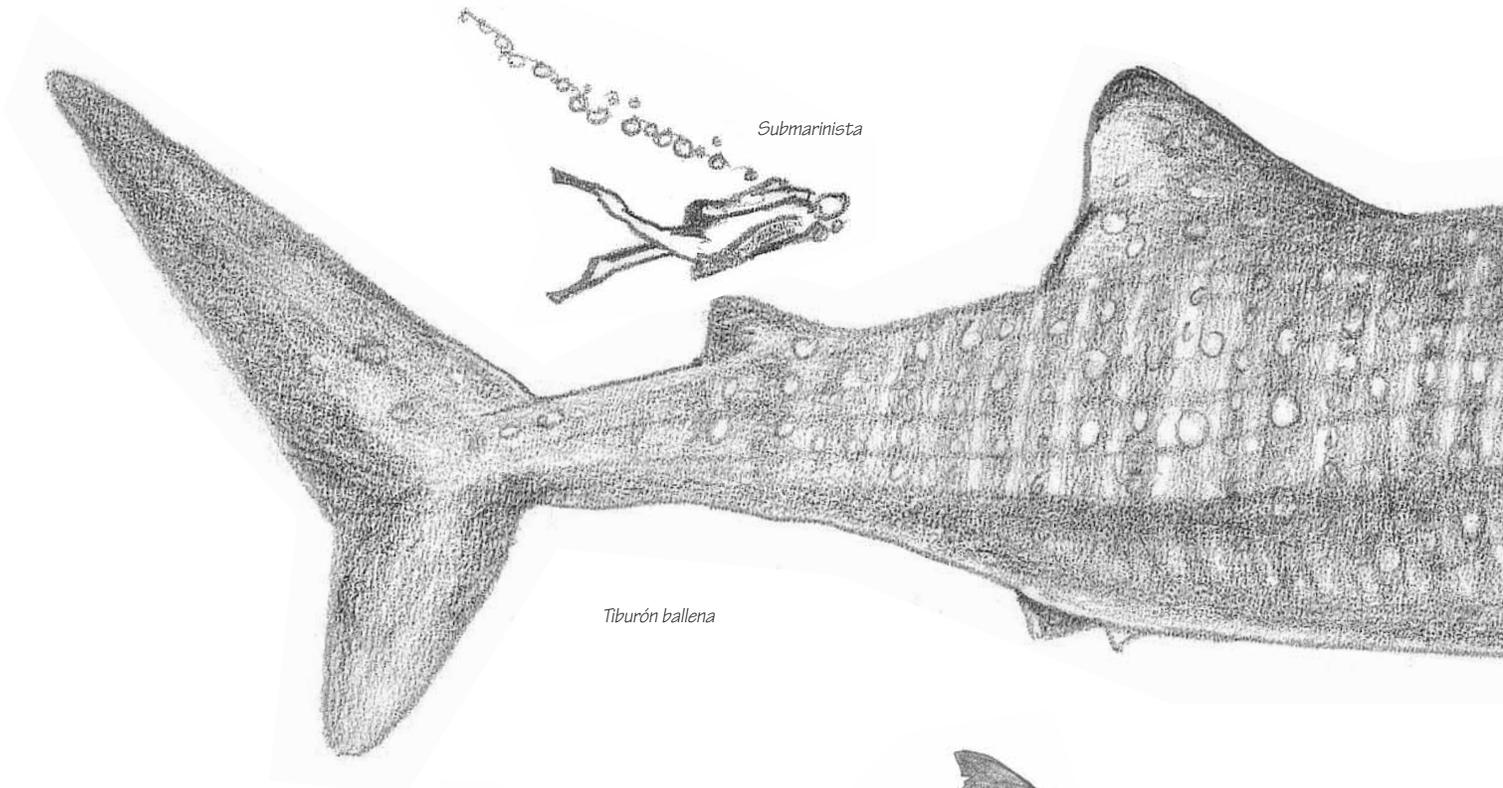
En **TIBURONES 3D** descubrirás siete especies diferentes de tiburones: *tiburón toro*, *tiburón de aletas plateadas*, *tiburón blanco*, *tiburón martillo*, *tiburón gris* y *tiburón ballena*. También verás un gran *tiburón martillo* solitario recogiendo a un tiburón gris hembra muerto. Y conocerás a dos parientes del tiburón; la manta gigante y el tiburón sierra, que no debe confundirse con el pez sierra. Nadarás junto a una madre *delfín* y su cría rodeadas por amenazadores tiburones. Y también podrás acompañar a los *leones de mar* en sus divertidos juegos.

A lo largo de **TIBURONES 3D**, te guiará nuestra sabia amiga, la graciosa *tortuga Aris*.

El archivo “**The Cast of SHARKS**” de la sección exclusiva “**For Educators Only**” de nuestro sitio web, [www.sharks3D.com](http://www.sharks3D.com), describe a cada una de las especies que aparecen en **TIBURONES 3D**, presenta algunas de sus principales características, como el tamaño medio, el comportamiento (social, territorial, de aprendizaje, agresivo, amable, etc.), las aletas, la coloración, los hábitos alimentarios, el hábitat, la reproducción, el posible riesgo para los humanos y las especies en vías de extinción.

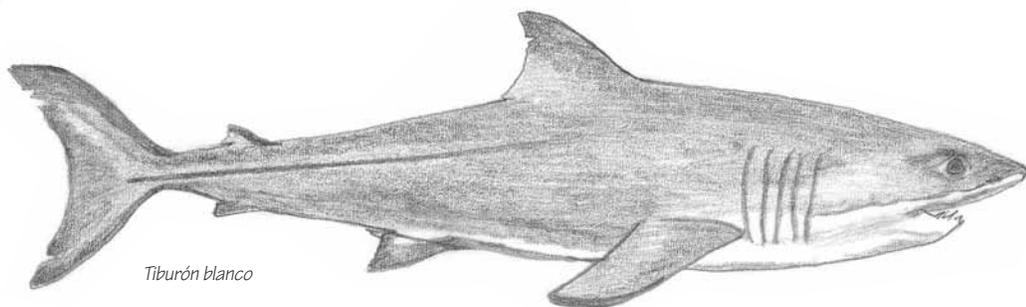
	MEDIA	MÁXIMO
<b>Tiburón ballena</b>	12 m	Hasta 18 m
<b>Manta gigante</b>	7 m	Hasta 9 m
<b>Tiburón blanco</b>	6 m	Hasta 6,8 m
<b>Pez sierra</b>	5,5 m	Hasta 6,5 m
<b>Gran tiburón martillo</b>	3,5 m	Hasta 6 m
<b>Tiburón toro</b>	3 m	Hasta 3,6 m
<b>Tiburón martillo</b>	2,5 m	Hasta 4,2 m
<b>Tiburón gris</b>	2 m	Hasta 2,6 m
<b>Tiburón de aletas plateadas</b>	2 m	Hasta 3 m



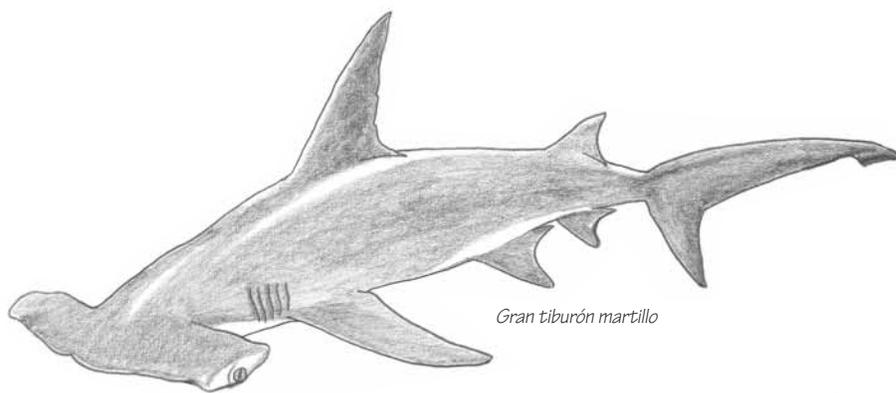


Submarinista

Tiburón ballena



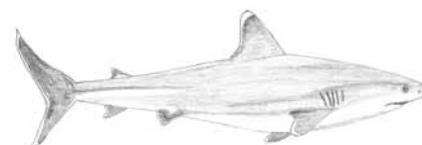
Tiburón blanco



Gran tiburón martillo

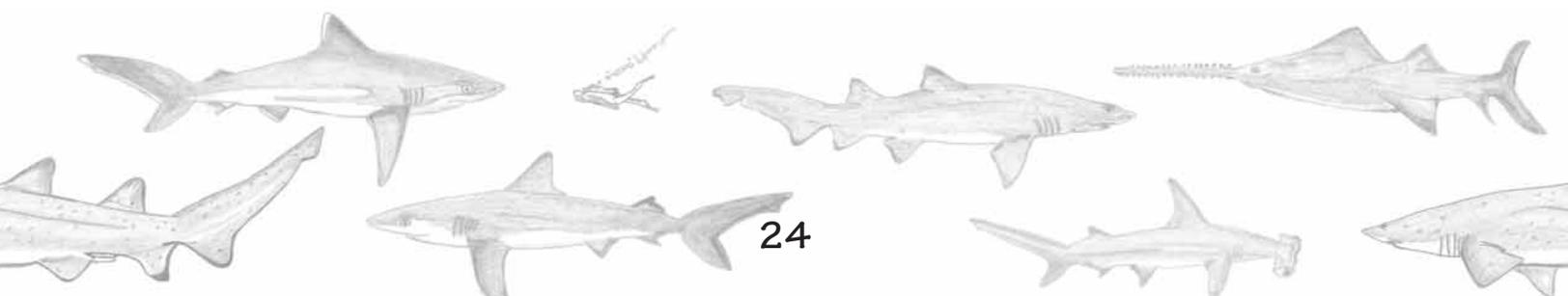
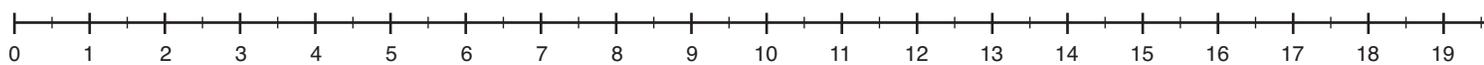


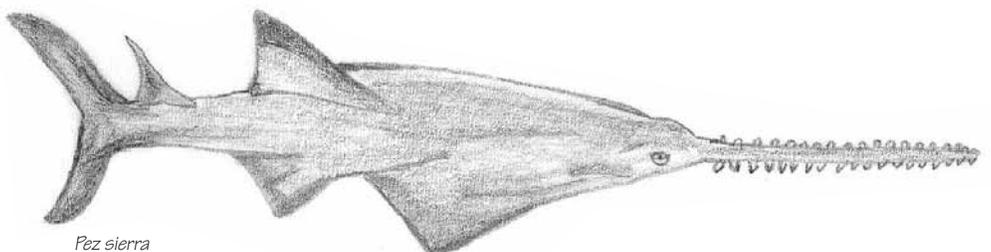
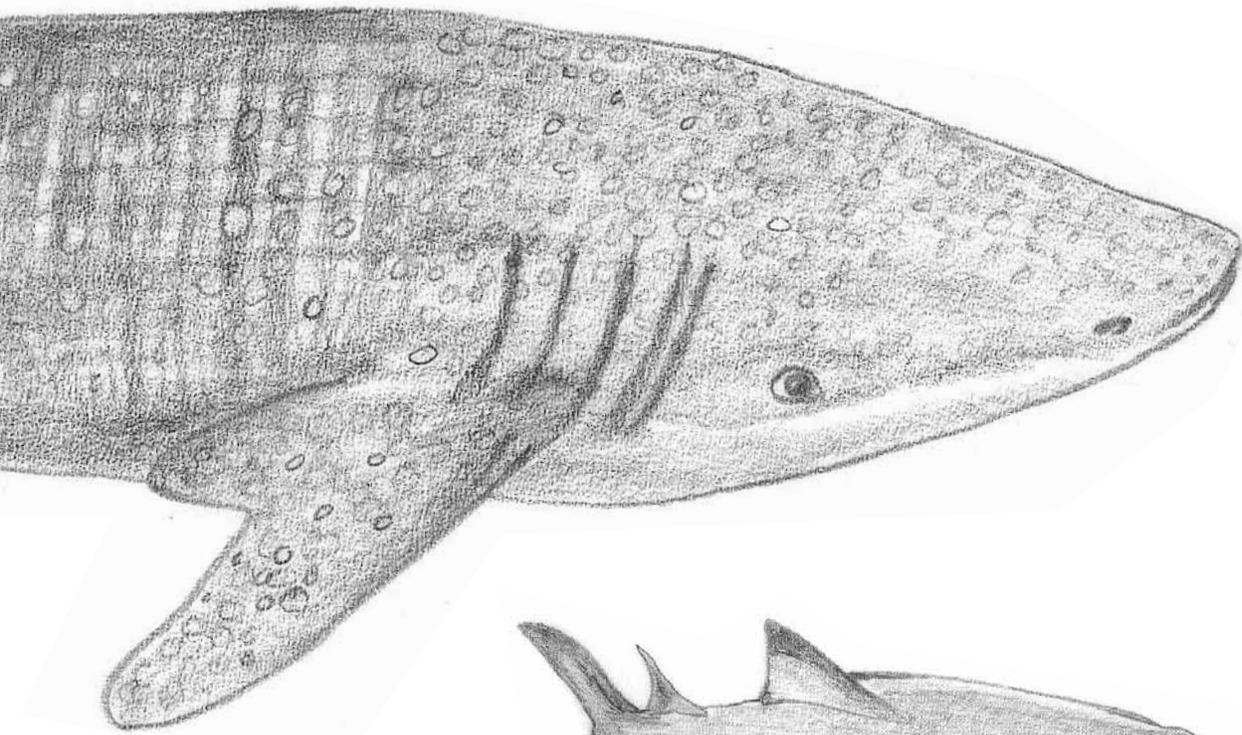
Submarinista



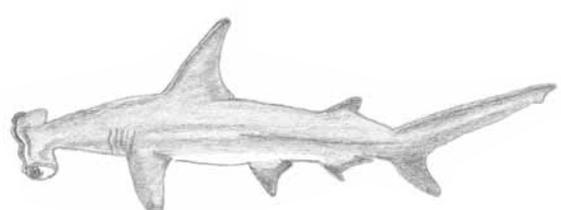
Tiburón de aletas plateadas

Escala: 1 cm = 0,5 m

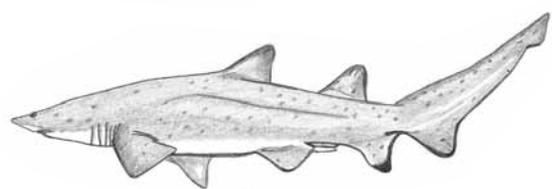




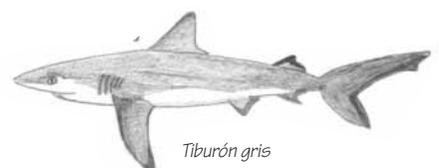
*Pez sierra*



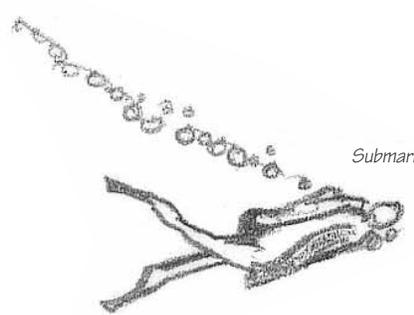
*Tiburón martillo*



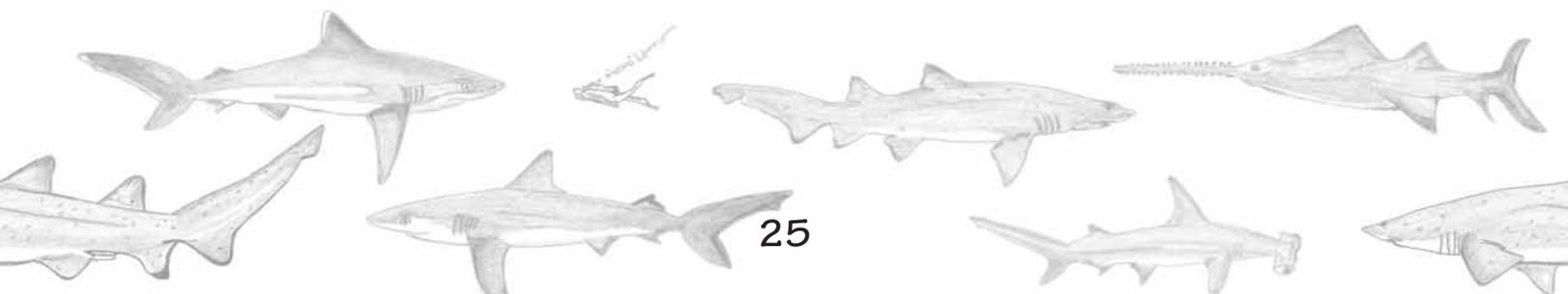
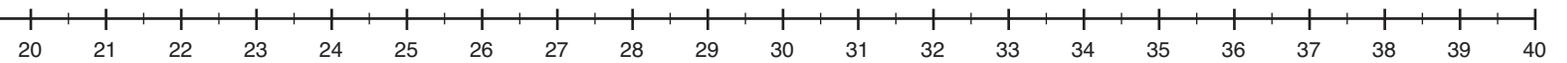
*Tiburón toro*



*Tiburón gris*



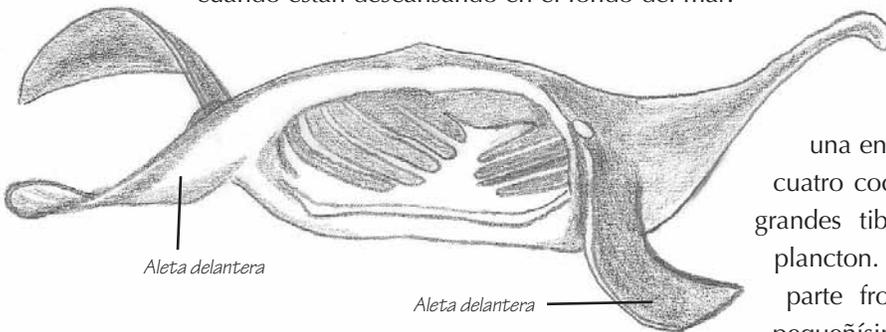
*Submarinista*



## 2. Manta gigante del Pacífico

Las rayas pertenecen a la misma familia que los tiburones.

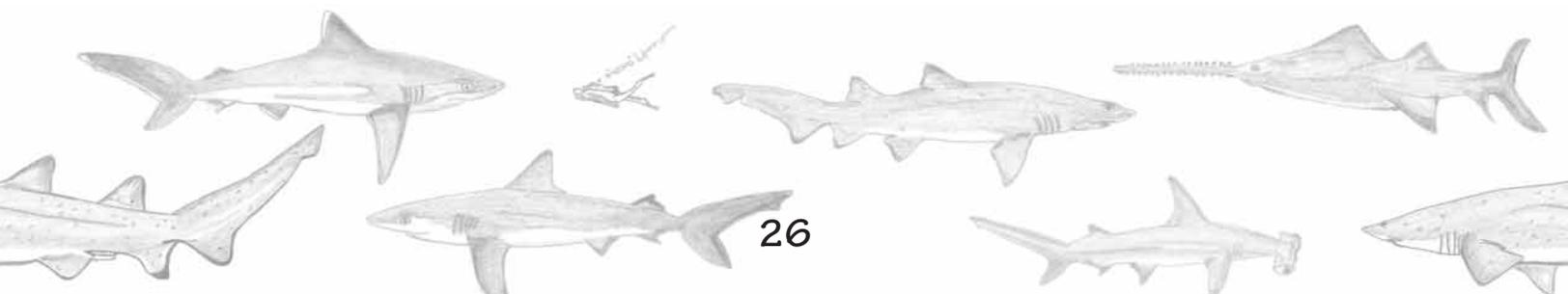
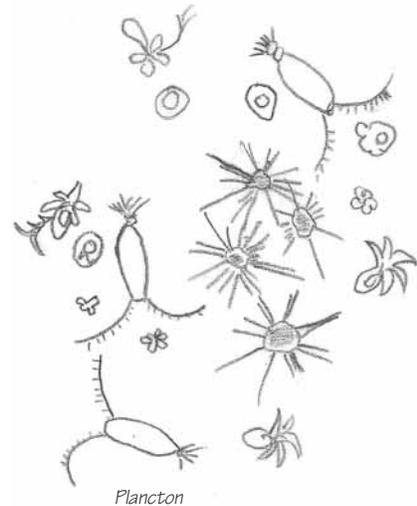
Pero no se les parecen mucho, como ocurre a veces con algunos primos lejanos. Las rayas tienen un cuerpo plano de gran envergadura. De hecho, sus aletas pectorales en forma de triángulo parecen alas y están unidas directamente a la cabeza. Los ojos están situados a los costados. Detrás de cada ojo se encuentran unas aberturas llamadas “espiráculos” que a menudo se confunden por orejas. Sirven para aspirar agua cuando están descansando en el fondo del mar.



La **manta** es la raya más grande que existe, y puede pesar hasta 1,35 toneladas. Tiene un aspecto impresionante, y una envergadura de casi 7 metros, es decir, más de cuatro coches uno junto a otro. Pero al igual que los grandes tiburones, es un inofensivo consumidor de plancton. Su ancha boca rectangular está situada en la parte frontal de la cabeza y posee unos dientes pequeñísimos en la mandíbula inferior. No necesitan dientes grandes, pues se alimentan filtrando el agua.

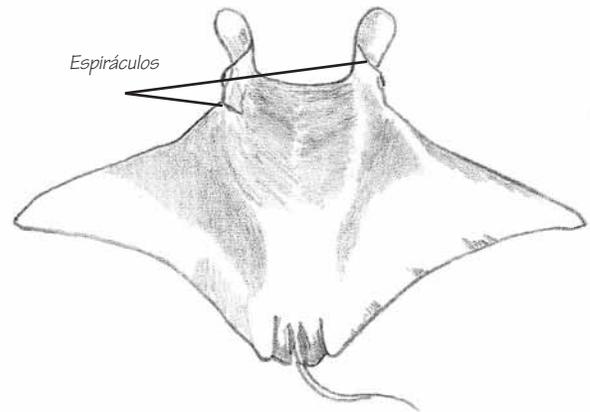
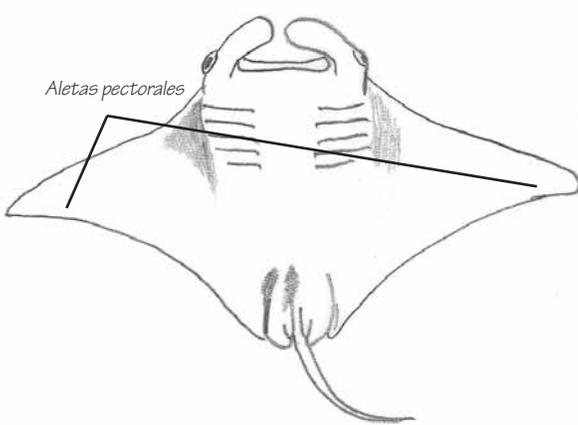
*¿Sabías que...?*

*El plancton es un término que describe a miles de diferentes de criaturas microscópicas que flotan a la deriva en el agua. Incluye determinados tipos de algas, que son plantas y utilizan la energía del sol para fabricar su alimento. Esta fracción vegetal se denomina “fitoplancton”. El plancton también contiene numerosos animales, o larvas, que se alimentan del fitoplancton e incluso se comen entre sí, y reciben el nombre de “zooplancton”.*



Las mantas tienen una pequeña aleta dorsal en su espalda, justo por encima de la cola. La cola no posee espina dorsal y es ligeramente aplanada.

*Comportamiento* - Una gran diferencia entre las mantas y los tiburones es la manera de nadar. La manta sacude las aletas pectorales arriba y abajo como si fueran alas. Son poderosas nadadoras, que incluso pueden saltar fuera del agua y dar un salto mortal si quieren. Se las ha visto saltar hasta una altura de más de seis metros. La manta es un pez de gran tamaño, que prefiere nadar en solitario o en grupos poco compactos.



*Hábitat* - La manta se encuentra en todo el planeta, en aguas templadas, tropicales y subtropicales. Por ser una consumidora de plancton, suele frecuentar la superficie de los océanos. Sin embargo, también nada en aguas de media profundidad cerca de los arrecifes, en islas de alta mar e incluso cerca del lecho marino. Las mantas que salen en **TIBURONES 3D** se han filmado cerca de las Islas Socorro, en México.

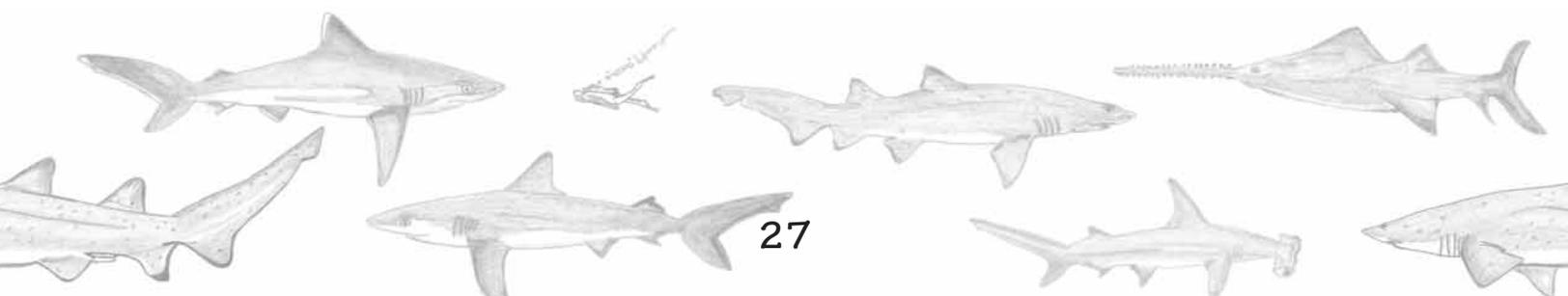
*Reproducción* - Las mantas se reproducen por ovoviviparidad (el huevo se desarrolla dentro del cuerpo de la hembra). Como no tienen placenta para alimentarse, los embriones se comen a los demás huevos y se devoran entre sí. Por ello, suelen nacer muy pocas crías. La manta sólo produce una o dos crías en cada camada. Desgraciadamente, las mantas jóvenes son una presa fácil para los tiburones más grandes, por lo que su rápido crecimiento resulta fundamental para sobrevivir.

*Peligro para los humanos* - Son totalmente inofensivas.

*Riesgo de extinción* - Durante mucho tiempo, la manta se ha conocido como el “pez diablo”, probablemente por su enorme tamaño y los apéndices en forma de cuerno que tiene a cada lado de la cabeza. La palabra “manta” es un nombre muy apropiado a su forma, pues guarda un cierto parecido con un manto o manta de cama. Tal como hemos dicho, las mantas son inofensivas para los humanos e indiferentes a los submarinistas. En cambio, su carne es muy apreciada en algunos países, así como el hígado, e incluso su piel, que se utiliza como abrasivo.

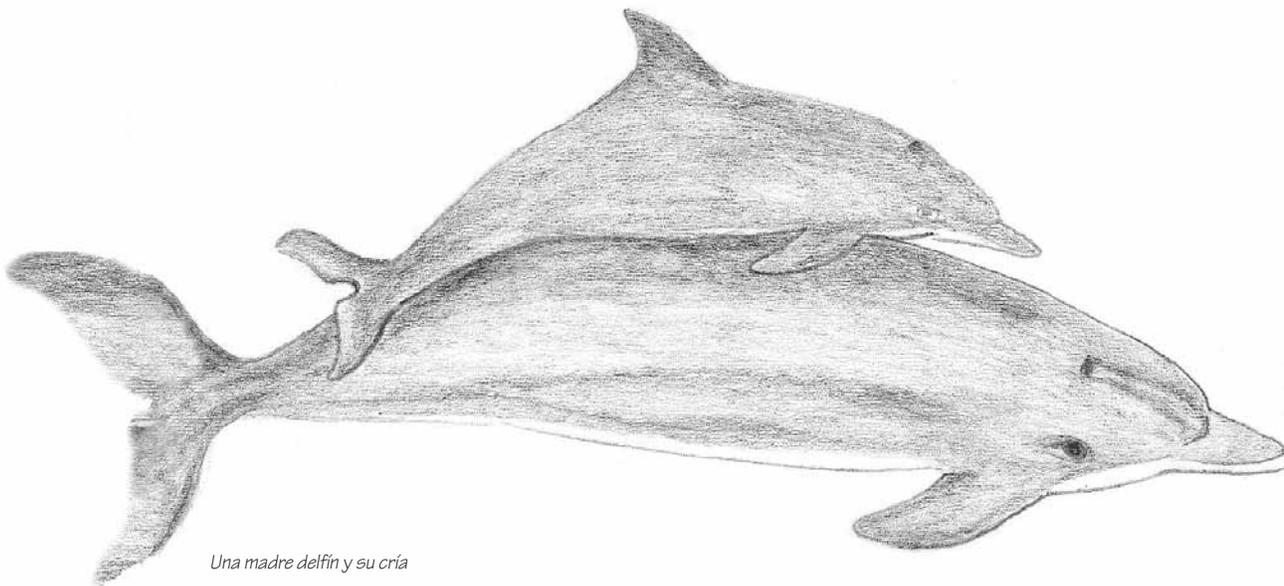
### PECES A CUESTAS

Al igual que el tiburón de aletas plateadas, la manta a veces tiene acompañantes. En **TIBURONES 3D** verás un pez rémora subido a cuevas de una manta. Las rémoras se pegan a los tiburones y rayas mediante el disco de succión plano que llevan sobre la cabeza. Viajan sobre las estelas hidrodinámicas que producen los tiburones. Además, se comen las sobras de las presas y los parásitos de la manta, con lo que establecen una relación simbiótica en la que ambos salen ganando.



### 3. Los delfines

**Los delfines son mamíferos, no peces.** Esto significa que son de sangre caliente, respiran aire, paren a sus crías vivas y las cuidan. La gruesa capa de grasa que tienen bajo la piel les permite mantener una temperatura corporal de 37 °C.



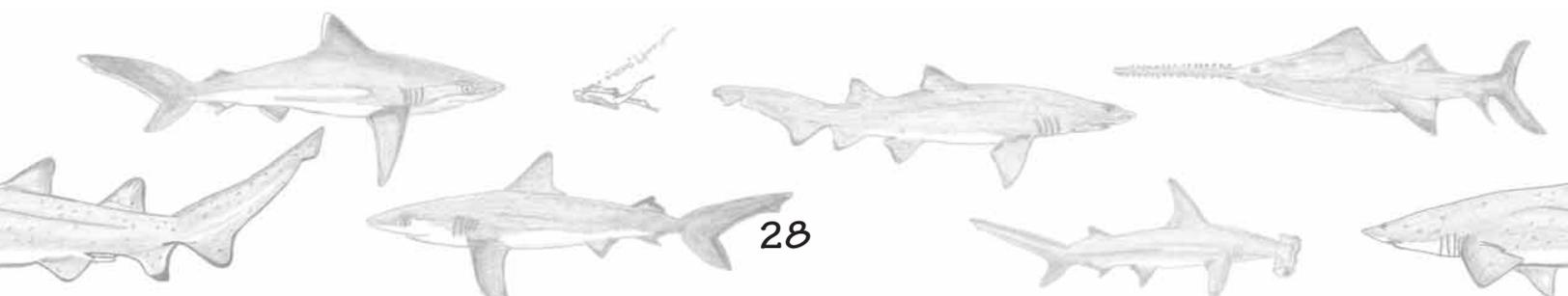
*Una madre delfin y su cría*

Los delfines aguantan la respiración bajo el agua y vuelven a la superficie para respirar. Si por algún motivo no logran conseguir aire, se ahogarían, tal como nos ocurriría a nosotros. Los delfines pueden aguantar la respiración hasta 15 minutos. Además, deben ser conscientes de respirar. Esto les ha llevado a dormir de una forma muy peculiar. Si entraran en un sueño profundo como el nuestro, morirían. Según algunos científicos, sólo se les duerme una mitad del cerebro cada vez.

Los delfines pueden medir de 1,65 a 4 m y pesar entre 70 y 375 kg. Como los tiburones, los delfines son muy aerodinámicos y pueden moverse a gran velocidad por el agua. Suelen nadar a unos 30 km/h, pero llegan a alcanzar los 48 km/h. Saben hacer piruetas acrobáticas, y se les ha visto saltar hasta más de 6 metros en libertad.

#### *¿SABÍAS QUE...?*

*Los delfines son descendientes de animales terrestres que, hace millones de años, regresaron a los océanos y aprendieron a nadar. Poco a poco, sus patas se transformaron en aletas. Si realizamos una radiografía de la aleta frontal de un delfín, veremos muchos de los huesos que esperamos encontrar en una mano humana. La mayor parte de su cuerpo evolucionó para adaptarse a la vida en el mar, pero siguen siendo animales que respiran aire.*



**Los delfines son depredadores.** Son carnívoros que suelen comer peces pequeños, pero a veces también cazan gambas y calamares. Su increíble capacidad de maniobra les permite acercarse rápida y sigilosamente a los peces y atraparlos con sus pequeños dientes afilados. Como los tiburones, no mastican la presa sino que se la tragan entera.

Los delfines, al igual que los tiburones, poseen una **vista** excelente, y pueden ver tanto en el aire como bajo el mar, incluso en aguas poco iluminadas. Una importante diferencia con respecto a los tiburones es que no pueden **oler** bajo el agua.

Como los tiburones, los delfines tienen un *sexto sentido*, que en su caso recibe el nombre de **ecolocalización**. La ecolocalización consiste en la emisión de sonidos y la recepción del eco de dichos sonidos. Los *chasquidos* que produce el delfín son precisamente lo que denominamos ecolocalización, que en realidad consiste en emitir ultrasonidos a través del agua. La voz de los delfines tiene una gran eficacia y puede viajar a grandes distancias bajo el agua, pues el agua es un excelente transmisor del sonido. Los delfines emplean estos sonidos para recibir información antes de cazar y para localizar objetos, animales y posibles peligros.

Cuando el sonido llega a un objeto, por ejemplo un pez, rebota como un eco y regresa hacia el delfín que lo ha emitido. Entonces, gracias al tiempo que necesita el eco en regresar, el delfín puede saber dónde está el pez y a qué distancia se encuentra.

La ecolocalización es un sistema extraordinariamente sensible, con el que los delfines pueden distinguir entre objetos muy pequeños a una distancia de hasta 15 metros. Incluso pueden usar este ingenioso sonar en lugar de la vista. Puede serles verdaderamente útil cuando nadan en aguas turbias, en la oscuridad de las profundidades oceánicas.

Es poco frecuente ver delfines bajo el agua sin oírlos, pues hacen **mucho ruido con sus chasquidos y chillidos**. Se cree que utilizan los chillidos para comunicarse. No se trata de un lenguaje como el humano, pero sirve igualmente para transmitir estados mentales de excitación o alarma, o para dirigir la actividad del grupo. Los delfines casi siempre se encuentran formando grupos. Aunque se han visto manadas de más de 1.000 individuos, habitualmente van en grupos de 10 a 100 delfines. Cuando viajan en grupo, es muy importante que puedan comunicarse y permanecer juntos.

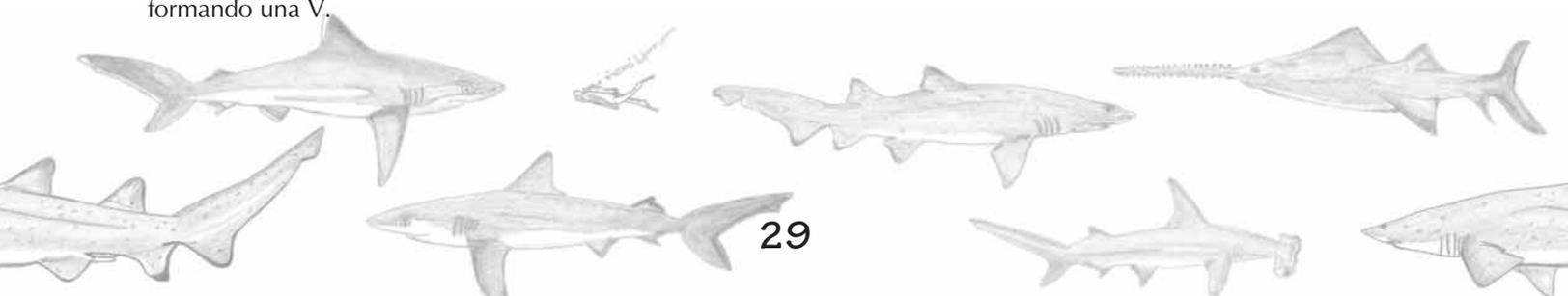
Este sistema de comunicación, sumado al hecho de que los delfines tienen un cerebro muy grande, ha suscitado un largo debate sobre su nivel de inteligencia. Muchos delfines han aprendido a realizar complejas peripecias, e incluso a imitar algunas palabras, pero no hay pruebas de que sean más inteligentes que, por ejemplo, los primates. Es posible que necesiten un cerebro grande para el sofisticado sistema de sonar, para moverse con rapidez y para cazar bajo el agua.

**Los delfines se reproducen por viviparidad**, es decir, paren crías vivas, como la mayoría de los mamíferos. Las hembras paren una sola cría cada vez tras una gestación de casi 12 meses. Los delfines son animales muy sociables, y es normal que otros delfines se acerquen a las madres para ayudarlas y proteger a las crías contra los tiburones. En **TIBURONES 3D** verás una secuencia en la que un delfín de gran tamaño acude a rescatar a una madre y su cría que están rodeadas por amenazantes tiburones.

**Maternidad** - A diferencia de las crías de tiburón, las de los delfines necesitan a sus madres, que las cuidan de 12 a 18 meses. Deben enseñarles a respirar, pues de lo contrario se ahogarían. Justo después del parto, la madre empuja rápidamente a la cría hacia la superficie del mar. Lo hace nadando debajo de la cría y empujándola suavemente hacia la superficie hasta que sale del agua, donde puede respirar por primera vez. Con esta sola lección, el delfín aprende todo lo necesario.

Durante la infancia, la madre permanece cerca de su cría y guía sus movimientos.

La madre tiene una voz única, y durante los primeros días silba a su cría casi continuamente para que aprenda a reconocerla. De esta manera, si la cría se pierde o se despista, pueden volver a encontrarse fácilmente. Además, gracias a la estela hidrodinámica que crea su madre al nadar, la cría puede permanecer unida al grupo. La cría nada pegada a la cola de su madre transportada por la estela. Es el mismo comportamiento que presentan las aves al surcar el aire formando una V.



# UNIDAD III

## Actividades

### Los diferentes tipos de tiburones

#### Actividad 1 - Juego de tachar

Tacha los animales que no aparecen en la película **TIBURONES 3D**

Marrajo	Tiburón sierra	Tiburón ñato	Manta
Aletas plateadas	Pez sierra	Tiburón toro	Tiburón enano
Tiburón martillo	Tiburón blanco	Delfín	Tiburón nodriza
Manta	Tiburón limón	Cañabota	Tiburón peregrino

#### Actividad 2 - La cadena alimentaria: ¿Quién come qué?

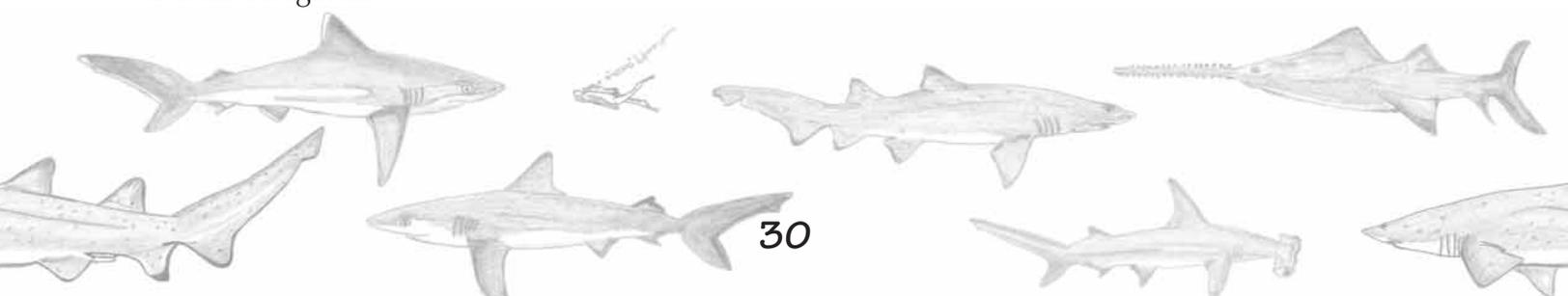
Para comprender mejor el papel de los tiburones en el océano debe saberse qué es una cadena alimentaria. En el océano, los peces y demás criaturas marinas dependen unos de otros para sobrevivir. La cadena que representa el constante “comer y ser comido” de la naturaleza crea un círculo vital en el que todo se recicla y nada se desperdicia.

También en la superficie, incluso muy cerca de nosotros, los saltamontes comen hierba, los pájaros comen saltamontes... y los gatos comen pájaros. Esta serie se denomina **cadena alimentaria**. En muchos lugares, el menú puede estar formado por muy diversos alimentos, de manera que podemos dibujar un montón de cadenas alimentarias diferentes, todas en funcionamiento al mismo tiempo. Por ejemplo, los ratones y los mapaches a veces también comen saltamontes, antes de que puedan hacerlo los pájaros, y a su vez son comidos por lobos o zorros. En el mar las cosas también son así.

Asocia a los diversos animales marinos a cada nivel de la cadena alimentaria:

- Productores primarios: algas, hierbas marinas, fitoplancton y organismos microscópicos.
- Consumidores primarios o herbívoros: zooplancton, filtradores y pastadores.
- Carnívoros: organismos pequeños y grandes, como tiburones, delfines y muchos peces.
- Omnívoros: plantas y animales indistintamente. Los humanos son omnívoros, y también las tortugas.

Explica las diferentes **maneras de obtener alimento**: filtrando, cavando, cazando, tendiendo emboscadas y comiendo carroña. Asigna los animales marinos que aparecen en **TIBURONES 3D** a estas categorías.



## Actividad 3 - Buscapalabras

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

Manta  
Tiburón toro  
Tiburón gris  
Delfín  
Pez sierra  
Tiburón blanco

Tiburón ballena  
Tiburón martillo  
Tortuga  
Foca  
Plancton

## Actividad 4 - SOS ¡Salvemos nuestros tiburones!

Los tiburones pueden ser peligrosos si se les provoca, o en circunstancias muy excepcionales, por ejemplo cuando se acumula mucha sangre y trozos de peces en una zona de pesca. Aunque cada año resultan heridas varias personas, el peligro de los tiburones no es nada comparado con las lesiones deportivas o los accidentes que se producen a diario en las carreteras.

Los tiburones cada vez son menos abundantes en todos los mares del mundo. Uno de los principales motivos es la extracción de sus aletas para hacer **sopa de aleta de tiburón**. En muchos países se cazan tiburones para cortarles las aletas; el resto del cuerpo, aún vivo, se devuelve al mar. Es una práctica ilegal en EE UU y en algunos países de Europa.

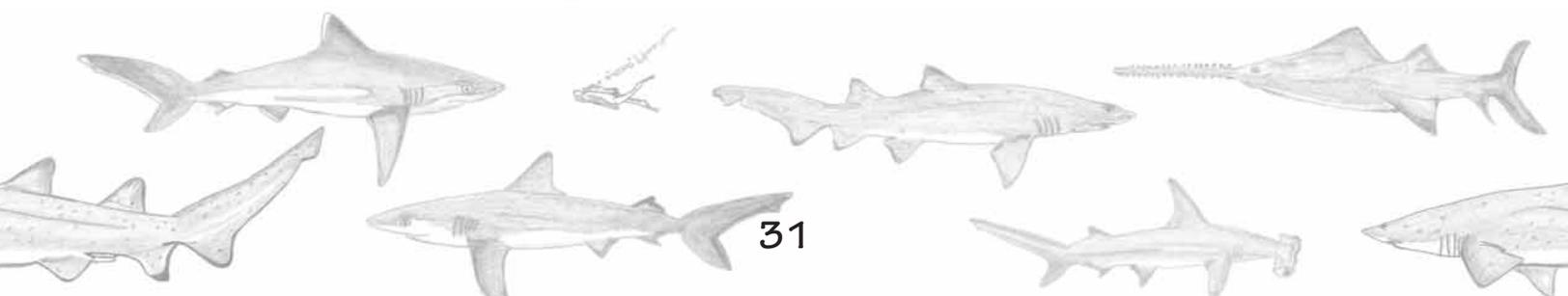
Diseña una campaña mediante carteles para concienciar a la gente de la importancia que tienen los tiburones, y para convencerles de una de estas dos cosas:

- Los tiburones, como depredadores superiores que son, desempeñan un papel crucial para la vida en los océanos.
- No pidas nunca aleta de sopa de tiburón en un restaurante.

## Actividad 5 – Tiburones y delfines: mitos y verdades

Contrasta la reputación que tienen estos animales con lo que has aprendido. Los delfines son las criaturas marinas favoritas de mucha gente: simpáticos, juguetones, sonrientes, siempre dispuestos a salvar a alguien en peligro. Por el contrario, los tiburones son bestias crueles y peligrosas que devoran a las personas. ¿Es realmente así?

Como ayuda para esta actividad, y para realizar un cuestionario de comparación, visita esta página: <http://www.dolphin-institute.org/>



# Respuestas a las actividades

## Unidad I - Respuestas a la actividad 1 - Verdadero o falso

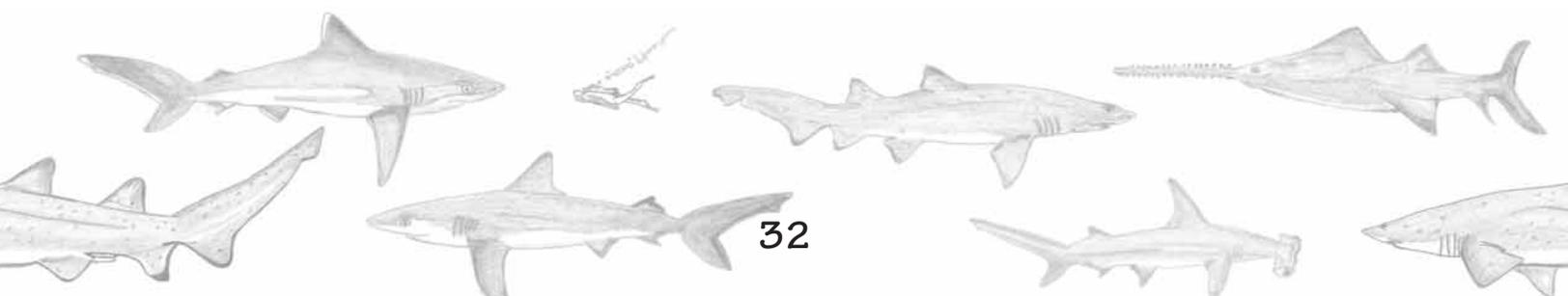
1. Falso. El esqueleto de los tiburones está hecho de cartílagos.
2. Verdadero. Cuando a un tiburón se le pierde o rompe un diente, éste es sustituido por uno nuevo.
3. Falso. Los tiburones tienen un muy buen oído y pueden detectar sonidos a una distancia de 5 kilómetros.
4. Verdadero. El tiburón más grande del mundo, el tiburón ballena, tiene unos dientes muy pequeños y no los utiliza para morder ni para masticar.
5. Verdadero. La mayoría de los tiburones tienen que nadar continuamente para poder respirar.
6. Falso. Los tiburones viven en los mares y océanos de este planeta.
7. Falso. Los tiburones han vivido en el mar desde hace más de 400 millones de años.
8. Verdadero. Los tiburones pueden oler una gota de sangre en el agua desde muy lejos.
9. Falso. La mayoría de los tiburones tienen los ojos a los lados de la cabeza.
10. Verdadero. Sin sus aletas, los tiburones no pueden sobrevivir.
11. Falso. Los tiburones tienen un sexto sentido: pueden detectar pequeños impulsos eléctricos.
12. Verdadero. Los tiburones tienen nariz pero no la utilizan para respirar, sino para oler.
13. Falso. La aleta dorsal está situada en la espalda del tiburón.
14. Verdadero. Los tiburones se sienten atraídos por los sonidos de baja frecuencia, similares a los que emiten las presas heridas o enfermas. La mayoría de los sonidos más atractivos se sitúan entre 25 y 100 Hz de frecuencia.
15. Falso. Los tiburones tienen una vista excepcional.
16. Verdadero. En ciertas especies de tiburones, los huevos eclosionan dentro del cuerpo de la madre y las crías se desarrollan en el útero como en los mamíferos. El 70% de los tiburones son vivíparos.

## Unidad II - Respuestas a la actividad 1 - Verdadero o falso

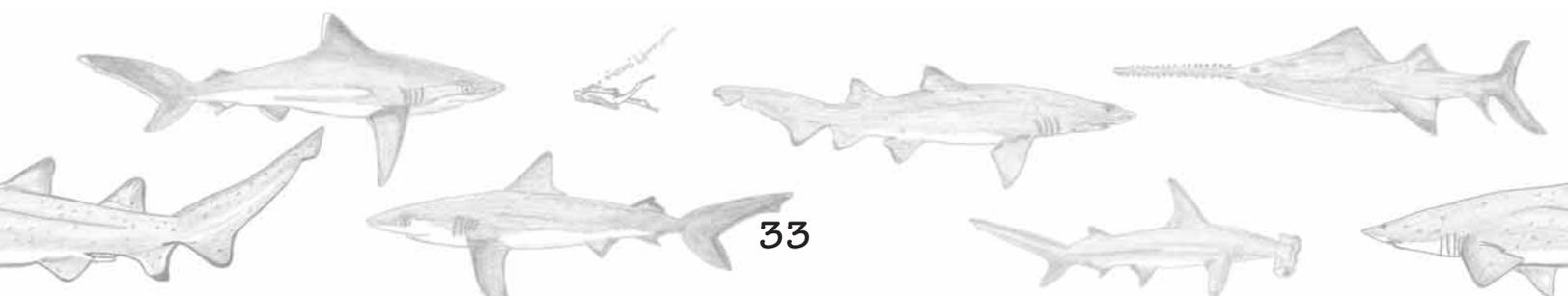
1. Falso. El 50% de las especies nunca crecen más de 1,80 m, más o menos el tamaño de un macho adulto.
2. Falso. A los tiburones no les gusta la carne humana.
3. Falso. Los tiburones suelen comer animales más pequeños que ellos.
4. Falso. El tiburón ballena es el tiburón y el pez más grande del mundo.
5. Falso. El tiburón ballena come plancton.
6. Falso. Cuando un tiburón captura a un pez, otros tiburones se le acercan para intentar robárselo. La sangre en el agua les vuelve locos y atacan a todo lo que ven pensando que se trata de la presa muerta. Es lo que se denomina un "frenesí alimentario".
7. Verdadero. Hay algunos tiburones que son carroñeros.
8. Verdadero. Los humanos matan más tiburones que éstas personas.
9. Falso. La mayoría de los tiburones tienen bastantes menos crías que los peces.
10. Falso. Los tiburones sólo matan para comer.
11. Verdadero. El tiburón ballena es el pez más grande del mundo.
12. Falso. El cuerpo de una manta no tiene forma de torpedo.
13. Falso. A diferencia de los peces óseos, los tiburones no tienen vejiga natatoria que les dé flotación.
14. Falso. La aleta dorsal está situada en la espalda del tiburón.
15. Verdadero. Los tiburones son muy sensibles a los sonidos de baja frecuencia.
16. Verdadero. Las avispas matan cada año a más personas que los tiburones.

## Unidad III - Respuestas a la actividad 3 - Solución del buscapalabras

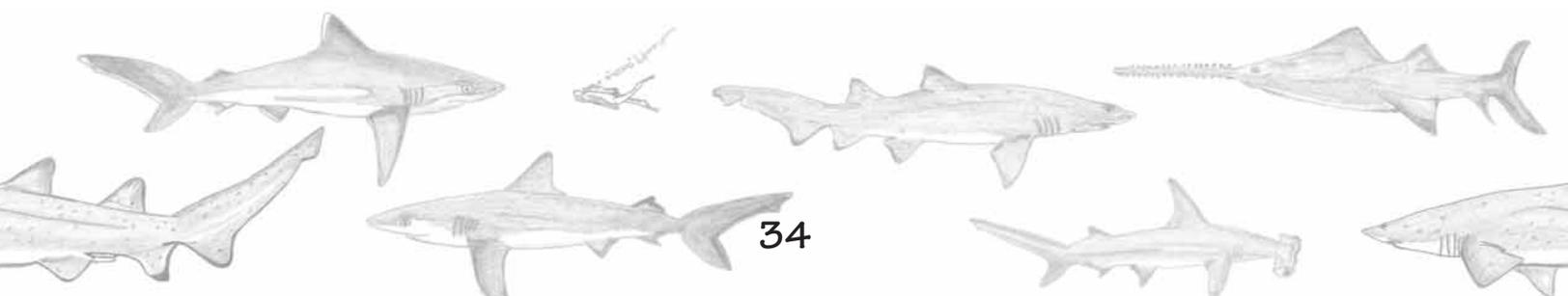
		T	I	B	U	R	O	N	G	R	I	S		
		I							T	A				T
		B							I	G				I
		U						B	U					B
		R						U	T					U
		O		F				R	R					R
		N		O		N		O	O					O
		B	C			I	O	N	T					N
		A				F		T						B
		L				L		O	C					L
		L				E		R	N					A
		E				D		O		A				N
		N									L			C
		A	R	R	E	I	S	Z	E	P				P
														O
		O	L	L	I	T	R	A	M	N	O	R	U	B
														I
														T



# Notas



# Notas



**Copyright 2005 - 3D Entertainment Ltd. Reservados todos los derechos.**

Aviso: El profesor puede reproducir esta publicación para utilizarla en clase. Esta publicación no puede reproducirse para almacenarla en un sistema de memoria ni transmitirse de ninguna forma ni por ningún medio (electrónico, mecánico, de grabación, etc.) sin el previo permiso del editor. Está estrictamente prohibido reproducir estos materiales para revenderlos comercialmente.

IMAX es una marca registrada de IMAX Corporation.

Distribuido por 3D Entertainment  
info@sharks3D.com  
Teléfono gratuito (EEUU): 1-800-819-7753

**[www.sharks3D.com](http://www.sharks3D.com)**