

**CONTENIDO:**

¿Qué son los condriictios?.....	1
Clasificación de los Condriictios.....	2
Grupos de Condriictios.....	3
Tiburones.....	3
Anatomía.....	3
Aspectos biológicos y ecológicos.....	4
Taxonomía.....	4
Rayas.....	5
Anatomía.....	5
Aspectos biológicos y ecológicos.....	5
Taxonomía.....	6
Quimeras.....	6
Anatomía.....	6
Aspectos biológicos y ecológicos.....	7
Taxonomía.....	7
Proyecto de aula.....	7
Condriictios del Caribe Colombiano.....	8
Condriictios y el hombre.....	10
Conservación.....	10
Entrevista.....	11
Zoólogo Memorable.....	12
Pasatiempos.....	13
Glosario.....	14
Bibliografía.....	14

**AUTORES**

Jesús Matos, Miguel Perez y Zamir Benítez

**ILUSTRADORES**

Jesús Matos y Zamir Benítez

**EDITORES**

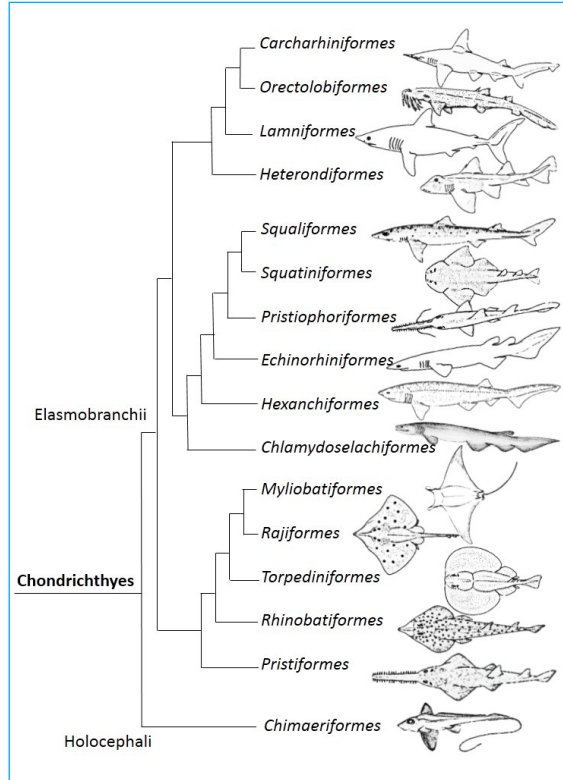
Rosana Londoño, Ana Milena Lagos, Anisbeth Daza, Santiago González, Ma. Victoria Leon, Martín Caicedo, Sandra Estrada, Amanda Berben y Sigmer Quiroga.

**¿QUÉ SON LOS CONDRICTIOS?**

Los condriictios son una clase de peces cuyo esqueleto está formado por cartílago y no por huesos como en el resto de los peces. Se originaron en los océanos hace más de 400 millones de años e incluyen a los tiburones, rayas y quimeras. Se caracterizan por poseer una piel compuesta por queratina y **escamas placodeas**, carecer de **vejiga natatoria**, en la reproducción los machos realizan la cópula a través de un órgano conocido como pterigopodio y la fecundación es interna. En contraste con los peces óseos, generan pocas crías de crecimiento lento. Estos peces cartilaginosos pueden ser **ovovivíparos**, **ovíparos** y en algunos casos **vivíparos** placentarios o aplacentarios. Debido a su morfología han adoptado distintos

estilos de vida, lo que les ha permitido colonizar todos los océanos del mundo, estuarios e inclusive aguas continentales. Gran parte de los integrantes de este grupo como los tiburones, son depredadores que se encuentran en la parte más alta de la **red trófica** de los ecosistemas marinos.

Los primeros condriictios aparecieron en el Devónico temprano (400 Ma) y se cree que vivían en agua dulce -familia *Xenacanthidae*-. En la primera radiación de los condriictios se pueden destacar géneros como: *Edestoids*, *Helicoprion* y *Xenacanthus*, siendo la forma dominante de tiburón ancestral el *Cladoselache*, del que se presume fue depredador de hábitos **pelágicos**. Más tarde, en el Carbonífero, estas primeras formas acumularon variaciones y derivaron en organismos con diferentes adaptaciones en su aparato locomotor y en sus hábitos alimenticios. El representante más destacado de este grupo es *Hybodus* cuya adaptación fundamental fue una dentición más fuerte, además de poseer aletas pectorales y pélvicas con mayor movilidad; sin embargo, estos condriictios no tuvieron éxito y desaparecieron a finales del Mesozoico. En esta última era (225 -65 Ma) aparecen muchas de las formas actuales de condriictios y desde entonces son pocas las modificaciones que han sufrido, entre ellas la solidificación de sus vértebras y la aparición de un morro en la parte ventral de la mandíbula. En la actualidad se reconocen alrededor de 900 especies de condriictios.



Filogenia del grupo condriictios.

## CLASIFICACIÓN DE LOS CONDRICTIOS

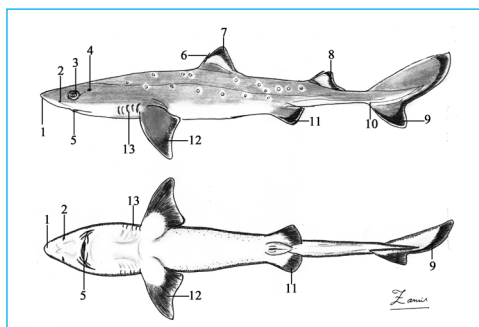
Los condriictios están divididos en dos subclases, Holocephali -quimeras- y Elasmobranchii -tiburones y rayas-, este último a su vez comprende tres grupos taxonómicos: Gaelomorphi, Squalimorphi y Batoidea.

## GRUPOS DE CONDRICTIOS

### TIBURONES

Se originaron hace aproximadamente 400 millones de años. Presentan cuerpo cilíndrico, aunque algunas especies son de cuerpo comprimido. Se han descrito aproximadamente 488 especies, pertenecientes a 104 géneros en 34 familias.

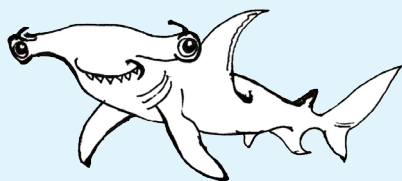
#### -Anatomía



Esquema de la anatomía de un tiburón. 1) hocico; 2) fosa nasal; 3) ojo; 4) espiráculo; 5) boca; 6) espina; 7) aleta dorsal; 8) aleta dorsal posterior; 9) aleta caudal; 10) quilla; 11) aleta pélvica; 12) aleta pectoral; 13) aberturas branquiales.

Los tiburones en su forma básica poseen aberturas branquiales que no están fusionadas con las aletas pectorales, exceptuando a los miembros de la familia Squatinidae -tiburones ángel- cuyas aletas pectorales se prolongan al lado de dichas estructuras. En la mayoría, las aberturas branquiales son cinco, sin embargo hay especies de la familia Hexanchidae que poseen seis -*Hexanchus griseus*- y siete -*Hepranchias perlo*-. Los ojos se ubican lateralmente; algunos pueden presentar **espiráculos** situados entre la cabeza y la primera abertura branquial. La boca se encuentra en posición subterminal y en pocos casos terminal. Los dientes están dispuestos en numerosas hileras cuya forma y número dependen de la especie, son reemplazables y se estima que pueden llegar a producir cientos de ellos a lo largo de su vida.

Los tiburones están cubiertos por escamas placoides que ayudan a la hidrodinámica y “cortan” el flujo del agua. Poseen dos aletas pectorales usadas en la natación que confieren estabilidad; dos aletas dorsales -excepto la familia Hexanchidae que posee una sola-; aletas pélvicas y pueden o no poseer una aleta anal. En el orden Squaliformes las aletas dorsales presentan espinas. En los machos los órganos copuladores llamados pterigopodios o clams, están ubicados debajo de las aletas pélvicas.



¿Sabías que...  
las hembras del tiburón martillo (*Sphyrna mokarran*) pueden alternar la reproducción sexual con la **partenogénesis** cuando escasean los machos?

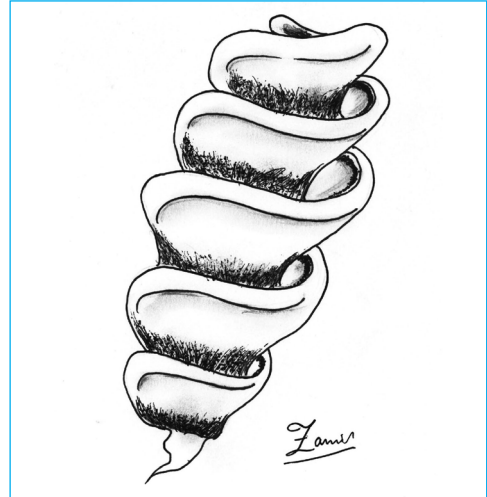
### - Aspectos biológicos y ecológicos

La mayoría de los tiburones son ovíparos y sus huevos se encuentran en dentro de cápsulas cuya función es proteger los embriones. Algunos son vivíparos y se nutren de la placenta en el útero de la madre como en las familias Sphyrnidae, Carcharhinidae y muchos de la familia Triakidae. También hay un grupo de tiburones ovovivíparos que no poseen placenta, nutriéndose del saco vitelino. Existen casos particulares como los lamnidos (familia Lamnidae), entre ellos el tiburón mako *Isurus oxyrinchus* y el tiburón zorro *Alopias superciliosus*, cuyos embriones durante el período de gestación obtienen la energía para su desarrollo ingiriendo los óvulos no fecundados de la madre y almacenando el vitelo de estos en el interior de sus estómagos. Algunos presentan canibalismo uterino, que consiste en que uno de los fetos reabsorbe el saco vitelino y devora los huevos que se encuentran en el oviducto, comportamiento conocido como oofagia. En el tiburón toro *-Carcharias taurus-* el canibalismo se da por adelfofagia, donde el feto de mayor tamaño se alimenta de los demás.

Los tiburones maduros presentan un rango de longitud total desde 15 cm, como el tiburón cigarro *-Isistius brasiliensis*, familia Dalatiidae-, hasta 20 m como es el caso de las hembras de tiburón ballena *-Rhincodon typus*, Rhincodontidae-. Todos los tiburones son depredadores y se alimentan de una amplia gama de presas, como crustáceos, cefalópodos, peces óseos y cartilagosos, mamíferos y aves marinas.

Los tiburones son principalmente marinos, pero algunos tiburones grises de la familia Carcharhinidae presentan tolerancia a bajas salinidades, como el tiburón toro *-Carcharhinus leucas-* que frecuenta los lagos y ríos que desembocan en mares tropicales. Se encuentran distribuidos en todos los océanos desde el Ártico hasta las islas subantárticas, abarcando diferentes

ecosistemas marinos como arrecifes, playas poco profundas, bahías e incluso llanuras abisales, realizando grandes recorridos en el océano abierto o permaneciendo en el talud. La mayor riqueza de tiburones se presenta en el Indo-Pacífico en la parte occidental de África y Oceanía.



Cápsula o huevo de un tiburón ovíparo.

### - Taxonomía

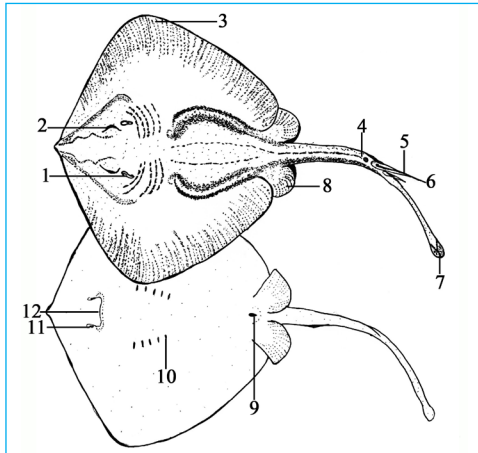
Los tiburones se encuentran clasificados en dos grupos: Escualomorfos y Galeomorfos.

Galeomorfos	Escualomorfos
Heterodontiformes	Chlamydoselachiformes
Orectolobiformes	Hexanchiformes
Lamniformes	Echinorhiniformes
Carcharhiniformes	Squaliformes
	Squatiniiformes
	Pristiophoriformes

## RAYAS

Las rayas y mantarrayas se caracterizan por presentar el cuerpo totalmente aplanado, con dos aletas pectorales unidas a la cabeza y una cola. Las rayas se encuentran ubicadas en la subdivisión Batoidea.

### -Anatomía

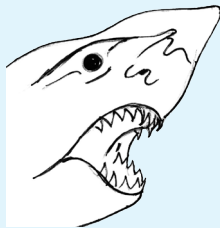


Esquema general de la anatomía de una raya (Vista dorsal arriba - Vista ventral abajo). 1)espiráculo; 2) ojo; 3) aleta pectoral; 4) espinas; 5) aleta dorsal; 6) aguijón; 7) aleta caudal; 8) aleta pélvica, 9) ano; 10) aberturas branquiales; 11) fosa nasal; 12) boca.

Las rayas presentan cinco hendiduras branquiales -exceptuando el grupo de las Hexatrigonidae que tienen seis en posición ventral-, carecen de aleta anal y sólo algunas presentan aleta caudal. En algunas especies la cola se diferencia en menor grado del resto del cuerpo. Su piel generalmente es lisa en comparación con los tiburones, aunque pueden existir aguijones o tubérculos venenosos que les proporciona protección ante los ataques de los depredadores. Carecen de **membrana nictitante**, existen espiráculos detrás de los ojos cuya función es ingerir el agua, sin embargo en las mantarrayas estas estructuras son pequeñas debido a que el agua es ingerida a través de la boca. En comparación con los tiburones, las rayas presentan dientes en forma de mosaico o bandas, la boca está en posición ventral, exceptuando en las mantarrayas donde se ubica en la parte anterior.

### - Aspectos Biológicos y ecológicos

Las rayas habitan en todos los mares del mundo y algunas especies son exclusivas de ecosistemas dulceacuícolas como la familia Potramotrygonidae. Son animales que permanecen en el fondo marino exceptuando algunas especies de mantarrayas que se mantienen en la columna de agua. Se camuflan con la arena para evitar la depredación y capturar su alimento que está compuesto por peces, moluscos, plancton y crustáceos.



### ¿Sabías que...

el tiburón dientes grandes -*Charcharodon megalodon*- con más de 18 metros, fue el mayor depredador del océano hace millones de años?

Su fecundación es interna utilizando los pterigopodios y sus huevos son expulsados en una estructura conocida como monedero de sirena, que alberga el embrión hasta su desarrollo. Algunas especies son ovovivíparas, como *Manta birostris* o miembros de la familia Rajidae.

Las rayas eléctricas -Torpediniformes- presentan órganos capaces de generar corrientes eléctricas, que les proporciona protección y facilita su alimentación inmovilizando a su presa. Los peces sierra -orden Pristiformes- tienen el cuerpo parcialmente aplanado y su hocico se prolonga en forma de una sierra, esto le confiere la habilidad de detectar y capturar sus presas en el fondo marino. Los miembros de este orden tienden a confundirse con los tiburones sierra -Pristiophoriformes- que suelen ser más pequeños y con bigotes.



Ciclo de vida de la raya.

**- Taxonomía**

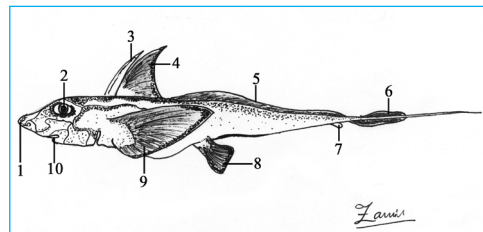
Las rayas comprenden cinco órdenes organizados de la siguiente manera:

Orden	Nombre común
Rajiformes	Rayas comunes
Myliobatiformes	Mantarayas y Rayas de agua dulce
Torpediniformes	Rayas torpedo o Rayas eléctricas
Rhinobatiformes	Peces guitarras
Pristiformes	Peces sierra

**QUIMERAS**

**-Anatomía**

Se caracterizan por poseer una cabeza prominente y un cuerpo alargado que se estrecha hasta una cola en forma de látigo. A pesar de estar relacionadas con los tiburones y las rayas, las quimeras exhiben diferencias morfológicas notables como ojos grandes, piel suave y elástica carente de denticulos -excepto en la superficie dorsal de la cabeza y en las crías-, un opérculo carnoso que cubre las cuatro aberturas branquiales a lado y lado de la cabeza, una abertura branquial en la base anterior de cada aleta pectoral y ausencia de espiráculo.



Esquema general de una quimera. 1) hocico; 2) ojo; 3) radio espinoso; 4) 1ª aleta dorsal; 5) 2ª aleta dorsal; 6) aleta caudal; 7) aleta anal; 8) aleta pélvica, 9) aleta pectoral; 10) boca.

## - Aspectos biológicos y ecológicos

Los Chimaeriformes son considerados grandes depredadores por consumir alimentos duros, que aplastan con sus fuertes placas dentales. Su dieta es muy diversa, comprenden invertebrados bentónicos como anfipodos, decápodos, poliquetos, bivalvos, gasterópodos, equinodermos y cnidarios de cuerpo blando, como las medusas. También, se nutren de peces bentónicos e incluso de otros condriictios. Algunas especies de los géneros *Neoharriota*, *Chimaera* y *Hydrolagus*, se caracterizan por presentar un hocico alargado que utilizan como sensor de rastreo para localizar organismos **infaunales**.

Habitán los mares de todo el mundo, excepto las aguas frías del Ártico y la Antártida. Muchas especies se encuentran en las zonas oceánicas profundas entre los 200-2.600 metros de profundidad, abarcando sustratos arenosos, rocosos o fangosos. Algunas especies migran hacia la costa en su etapa reproductiva.

La reproducción es similar a la de los tiburones y rayas. La fertilización es interna y los embriones se desarrollan en huevos que luego son depositados en el lecho marino. El ciclo de vida de las quimeras es muy parecido al de rayas y tiburones. La madurez sexual se alcanza entre los 11 y 14 años, dependiendo de la especie y pueden vivir entre 25 y 30 años.

Debido a que habitan en aguas profundas, existe poca información sobre su biología, reproducción y comportamiento. De acuerdo al registro fósil, se sugiere que este grupo es el más primitivo dentro de los condriictios.

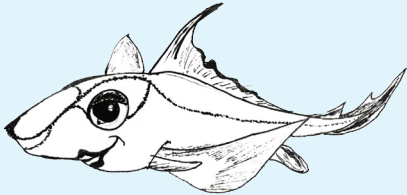
## - Taxonomía

Este grupo abarca tres familias en un solo orden:

Familias	Nombre común
Chimaeridae	Pez rata, pez conejo o tiburones fantasmas; presentan un hocico corto
Callorhynchidae	Pez elefante; presentan un hocico con apéndice carnoso en su extremo
Rhinochimaeridae	Quimeras; presentan hocico largo

## PROYECTO DE AULA

Con el objetivo de afianzar conocimiento y actividades del curso de Zoología Marina del programa de Biología, se realizó un trabajo cualitativo de los organismos pertenecientes a los condriictios de la región Caribe. Para esto se

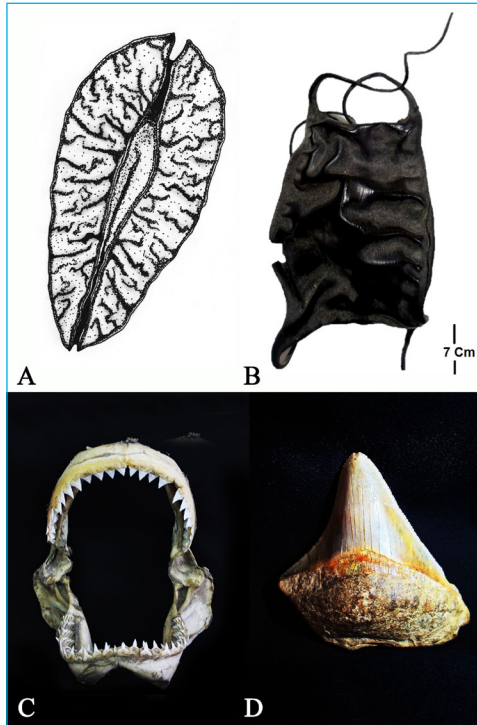


¿Sabías que...  
en Europa se ha incrementa el interés en el aprovechamiento del aceite de hígado de las quimeras para el uso cosmético?



realizaron observaciones de varios condrictios, algunos obtenidos de la pesca incidental y otros proporcionados por los Grupos de Investigación en Evaluación y Ecología Pesqueras, Grupo MIKU e investigadores de la Universidad del Magdalena.

A continuación se muestra el material fotografiado durante el proyecto de aula.



Material examinado en el proyecto de aula. A) Huevo de quimera; B) Monedero de sirena de una raya; C) Mandíbula de Tiburón *Carcharhinus plumbeus*; D) Fossil de diente de Tiburón.

## CONDRICTIOS DE LAS COSTAS DEL MAR CARIBE EN COLOMBIA

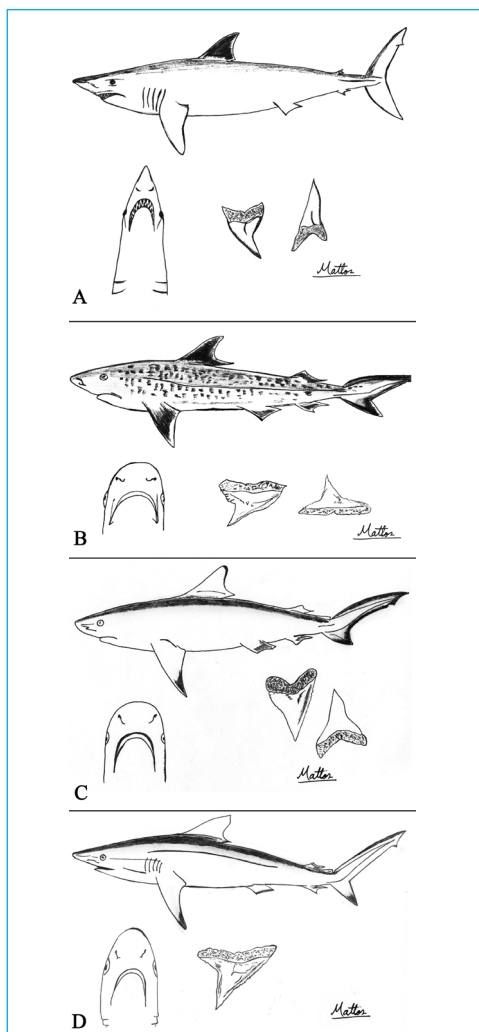


La condrictiofauna de las costas del mar Caribe en Colombia es una de las más diversas de todos los mares del mundo. Se han registrado tiburones representantes de las familias: *Ginglymostomatidae*, *Rhincodontidae*, *Mitsukurinae*, *Alopiidae*, *Lamnidae*, *Scyliorhinidae*, *Triakidae*, *Carcharhinidae*, *Sphyrnidae*, *Hexanchidae*, *Squalidae*, *Echinorhinidae*, *Etmopteridae*, *Centrophoridae* y *Squatinae*.

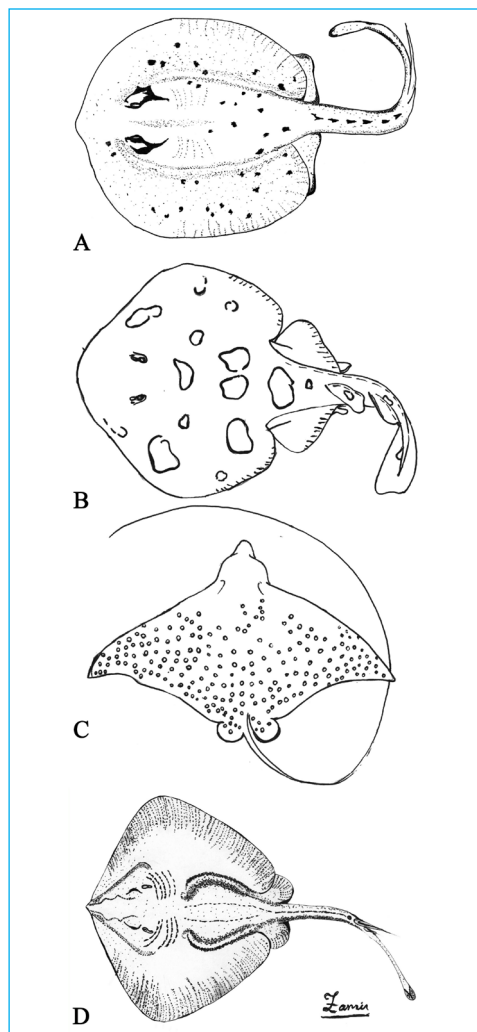
El género *Carcharhinus* (*Carcharhinidae*) es el más numeroso con 10 especies, que destacan por su importancia comercial, como: *Carcharhinus plumbeus*, *Carcharhinus obscurus*, *Carcharhinus porosus*, *Rhizoprionodon porosus*. En la zona se registran tres especies de quimeras: *Neoharriaota carri* (familia *Rhinochimaeridae*), *Chimaera cubana* y *Hydrolaqua alberti* (familia *Chimaeridae*). Las rayas de la costa Caribe están comprendidas por las familias *Dayastidae*, *Urotrygonidae*, *Potamotrygonidae* y *Miliobatidae*, de las cuales se destacan los géneros *Aetobatus narinari*, *Dasyatis guttata*, *Potamotrygon magdalanae*, de importancia comercial para la región.



A continuación se presentan algunos condriktios representantes de las costas del mar Caribe en Colombia.

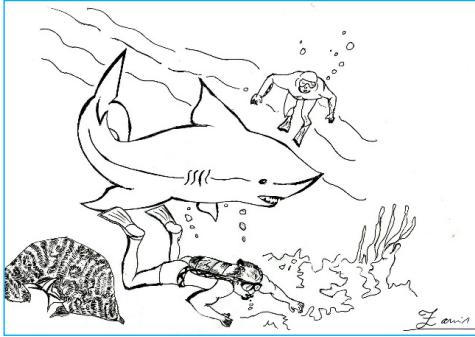


Condriktios representantes de las costas del mar Caribe en Colombia. A) *Isurus oxyrinchus*, Tiburón Mako; B) *Gaelocерdo cuvier*, Tiburón Tigre; C) *Carcharhinus leuca*, Tiburón toro; D) *Carcharhinus falciformis*, Tiburón gris.



Condriktios representantes de las costas del mar Caribe en Colombia. A) *Potamotrygon Magdalenae*, Raya de rio; B) *Narcinis brancroftii*, Raya eléctrica; C) *Dasyatis guttata*, Raya látigo; D) *Aetobatus narinari*, Chucho pintao.

## CONDRICTIOS Y EL HOMBRE



A través del tiempo, los condrictios, particularmente los tiburones han estado relacionados con el hombre de forma negativa. En películas como “Tiburón” dirigida por Steven Spielberg se muestra el tiburón blanco -*Carcharodon carcharias*- como devorador de hombres, generando el pánico a la hora de ir al mar. Estudios han demostrado que los ataques de tiburones hacia el hombre no son tan comunes y generalmente ocurren por accidente. En los ataques de tiburones se encuentran involucrados: el tiburón blanco, el tiburón tigre y el tiburón toro. Este último tiene la capacidad de entrar a los ríos y por esta razón muchos de los ataques se han registrados en estos sistemas.

En las playas de California en Estados Unidos se registraron ataques del tiburón blanco hacia los surfistas; en un principio se creía que la intención del tiburón era comerse al hombre, pero las investigaciones realizadas por científicos demostraron que en realidad, tiburones como el tiburón blanco atacan a los surfistas confundiendo con focas o leones marinos.

En playas del mar Caribe y Antillas se han conocido ataques del tiburón tigre; estudios realizados con esta especie demuestran que son ataques incidentales, sin embargo globalmente se conocen más ataques de tiburones toro, quizás

estos se deben a su particularidad de habitar los ríos y desembocaduras, en donde existe una mayor probabilidad de tener contacto con el hombre.

Es importante resaltar que los tiburones actúan por instinto ante objetos que no identifican, o no son comunes para ellos, esto los lleva a realizar una mordida exploratoria con el fin de saber si lo que están mordiendo es su alimento. Este tipo de ataques son considerados como incidentales, pero no se puede descartar ataques directos de los tiburones hacia el hombre. Sin embargo, los estudios han demostrado que estos episodios son poco comunes y en donde suelen ser más frecuentes se debe a factores ajenos a la naturaleza como la destrucción de su hábitat, que los lleva a explorar otros lugares.

Los ataques de tiburones son conocidos mundialmente; sin embargo los ataques producidos por rayas son más frecuentes, dado que estas suelen estar en el lecho marino donde son más propensas a ser pisadas. Las rayas torpedo tienen la particularidad de producir una descarga eléctrica para inmovilizar a su presa y así muchas personas se han visto afectadas al pisarlas recibiendo las descargas por accidente. Uno de los ataques de rayas más conocidos fue el del cazador de cocodrilo Steve Irwin, ocurrido en los mares de Australia mientras nadaba sobre a una raya látigo, la que por accidente incrustó su aguja en el pecho del personaje causando la muerte en instantes. La familia Potramotrygonidae que comprende las rayas de agua dulce, reporta un gran número de ataques hacia el hombre, estos son registrados en los grandes ríos de América del Sur, en donde habitan estas especies que presentan glándulas que secretan veneno a través de sus espinas y tubérculos; por sus hábitos bentónicos suelen ser pisadas frecuentemente por pescadores, produciendo heridas y molestias.

## CONSERVACIÓN

La condrictiofauna en Colombia es un recurso valioso que se encuentra en estado vulnerable.

En la actualidad, el Plan de Acción Nacional para la Conservación y Manejo de Tiburones, Rayas y Quimeras de Colombia (PAN-Tiburones Colombia), surgió como una estrategia de conservación y protección para estos organismos. Durante las últimas décadas las poblaciones de elasmobranquios han disminuido por factores antropogénicos como la sobreexplotación pesquera, deterioro del hábitat y la pesca incidental. Por esta razón, el PAN-Tiburones Colombia representa una

alternativa de corto, mediano y largo plazo para mitigar la disminución poblacional y el impacto de las amenazas que afectan a los condrictios en las aguas marinas y continentales del país. Dentro de sus objetivos se plantea la investigación con el fin de evaluar la vulnerabilidad de poblaciones, la comercialización, determinación de áreas marinas importantes para su desarrollo y la elaboración de proyectos educativos y divulgativos que contribuyan a su conservación.

## ENTREVISTAS

**ABEL MATTOS BUSTAMANTE**, pescador de la comunidad de Taganga, ha sido la única víctima registrada en Santa Marta de ataque de tiburón durante los últimos 60 años.

### **¿Cómo ocurrió el accidente con el tiburón?**

*Fue hace más de 40 años, cuando era más joven y pescaba en las playas del Parque Tayrona. Decidí bajar a más de 10 metros a buscar el pescado con la careta y el tiburón salió de la nada. Por un momento logré verlo pero luego perdí el conocimiento y al rato sentí que el tiburón me había atrapado la cabeza, solo que tenía el pelo largo, pero el animal me soltó cerca de la superficie y logré verlo nuevamente, un tiburón de más de 4 metros de largo.*

### **¿Reconoció qué tipo de tiburón lo atacó?**

*Sí, pensé que era un tiburón blanco, pero tenía semejanza al tiburón mako, era muy grande.*

### **¿Qué pasó después del ataque?**

*Me llevaron al hospital y me tomaron 174 puntos en el cuello y cabeza, estaba desangrado.*



### **¿Por qué considera usted que lo atacó el tiburón?**

*Por equivocación; cuando nosotros pescamos, nadamos con tiburones. Ese día el agua estaba un poco turbia y pudo confundir su comida con mi cabeza, pero no me comió porque las personas no son su alimento. Ellos comen pescados de los arrecifes.*

### **¿Qué consejos les da a las personas que temen a los ataques de tiburones en el mar?**

*No hay que temer, el humano no es la comida del tiburón. Hay que ser precavido, respetar el mar, los animales y todas las bestias que viven en él.*

## ZOÓLOGO MEMORABLE

### FERNANDO CERVIGÓN

Fernando Cervigón, biólogo marino de nacionalidad española, nació en Valencia en 1930. Actualmente reside en Venezuela, país en el que ha desarrollado una exitosa carrera como ictiólogo que lo ha llevado a ser galardonado con varias distinciones como el Premio Nacional de Ciencias en 1988 e individuo de número de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales en el 2002, además ganó la Beca Guggenheim en Ciencias Naturales para América Latina y el Caribe para profesionales avanzados en ciencias. Dentro de su destacada trayectoria ha sido autor de aportes sustanciales para la sociedad científica a través de la publicación de los libros “Los Peces Marinos de Venezuela” y el registro de numerosas especies marinas como el destacado Roughshark del Caribe -*Oxynotus caribbaeus*- en 1961. Además, el producto de su trabajo también ha contribuido al desarrollo cultural de Isla Margarita, se ha interesado por dejar un legado social al relatar un poco de la historia venezolana, destacando libros como “Las perlas en la historia de Venezuela” (1998) y “La Carpintería de Ribera en la Isla de Margarita (1988)”.

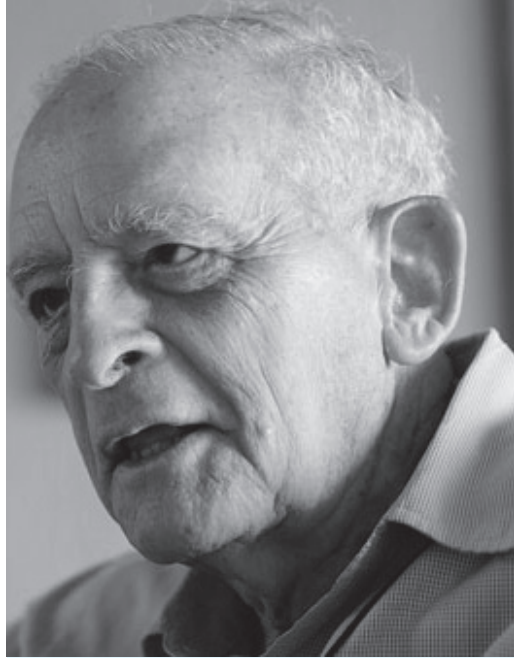


Foto tomada de El Museo va a la Escuela:  
[museomarinooeducacion.blogspot.com.co/](http://museomarinooeducacion.blogspot.com.co/) Visitado el  
 Visitado: 01/05/2015

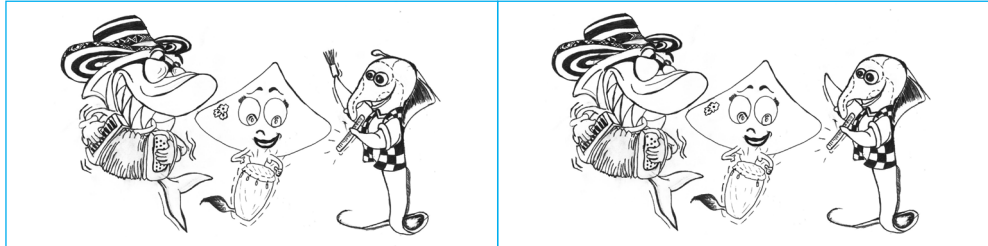


### ¿Sabías que...

en la playa es más probable el impacto de un coco que el ataque de un tiburón o una raya?

# PASATIEMPOS

## ENCUENTRA LAS 7 DIFERENCIAS



## SOPA DE LETRAS

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

QUIMERA  
 CARTILAGO  
 ESCAMAS  
 ALETAS  
 SQUALIFORMES  
 CLAMS  
 BATOIDEA  
 BRANQUIAS  
 MANTARRAYA  
 HOCICO

## GLOSARIO

**Escamas placoides:** llamadas también denticulos dérmicos. Son pequeñas estructuras cónicas curvadas hacia el extremo posterior de los Elasmobranchios, cumpliendo la función de protección dérmica.

**Espiráculo:** orificios respiratorios ubicados detrás de cada ojo. Su principal función es oxigenar la sangre suministrada a órganos importantes como a los ojos y al cerebro.

**Infauanal:** organismos que habitan entre el sustrato de los cuerpos de agua.

**Membrana nictitante:** membrana protectora de color translúcido que cubre el globo ocular.

**Partenogénesis:** tipo de reproducción a partir de células sexuales femeninas no fecundadas.

**Ovíparos:** animales que en la fase embrionaria se desarrollan dentro de un huevo, expulsado por la madre.

**Ovovivíparos:** animales que en la fase embrionaria se desarrollan dentro de un huevo que permanece dentro del vientre materno hasta la eclosión.

**Pelágicos:** organismos que mantienen la mayor parte de su vida en las masas de aguas, sin ninguna relación con el fondo.

**Red trófica:** numerosas cadenas tróficas interconectadas entre los organismos de una comunidad, cuyos enlaces van desde los productores primarios hasta un conjunto de consumidores, representando así el flujo de energía que se va desde la presa hacia el depredador.

**Vejiga natatoria:** órgano de control de la flotabilidad de los peces; recubierto de paredes membranosas y llena de gases.

**Vivíparos:** animales que en la fase embrionaria se desarrollan dentro del cuerpo materno.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aidan Martin, R. 2001. ReefQuest Centre for Shark Research. <http://www.elasmo-research.org>. Visitado: 10/05/2015.
- Arocha, F., Arocha, O. & Marcano, L. 2002. Observed shark bycatch from Venezuelan tuna and swordfish fishery from 1994 through 2000. ICCAT Collective Volume of Scientific Papers, 54(4): 1123-1131.
- Bonfil, S.R., Mena, R. & De Anda, D. 1993. Biological parameters of commercially exploited silky sharks, *Carcharhinus falciformis*, from the Campeche Bank, Mexico. NOAA Technical Report NMFS, 115: 73-86.
- Bonfil, R. 1994. Overview of world elasmobranch fisheries. FAO Fisheries Technical Paper No. 341, Rome, Italy. 119 p.
- Caldas, J.P., Castro-González, E., Puentes, V., Rueda, M., Lasso, C., Duarte, L.O., Grijalba-Bendeck, M., Gómez, F., Navia, A.F., Mejía-

- Falla, P. A., Bessudo, S., Diazgranados, M.C. & Zapata Padilla, L.A. (Eds.). 2010. Plan de Acción Nacional para la Conservación y Manejo de Tiburones, Rayas y Quimeras de Colombia (PAN-Tiburones Colombia). Instituto Colombiano Agropecuario, Secretaría Agricultura y Pesca San Andrés Isla, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, Instituto Alexander Von Humboldt, Universidad del Magdalena, Universidad Jorge Tadeo Lozano, Pontificia Universidad Javeriana, Fundación SQUALUS, Fundación Malpelo y otros Ecosistemas Marinos, Conservación Internacional, WWF Colombia. Editorial Prodimedios, Bogotá, Colombia. 60 p
- Castellanos, J., Ramírez, C. & Castillo, J. 2013. Catálogos de aletas, tronchos y cabezas de tiburones en el Pacífico Mexicano. Instituto Nacional de Pesca, México D.F, México. 64 p.



Castillo-Geniz, J.L. 1992. Diagnóstico de la pesquería del tiburón en México. Instituto Nacional de la Pesca, Secretaría de Pesca, México. 76 p.

Compagno, L.J.V. 2001. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. FAO Species Catalogue for Fishery Purposes No. 1 (2). Rome, Italy. 269 p.

García Núñez, N.E. 2008. Tiburones: conservación, pesca y comercio internacional. Edición bilingüe. Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, Madrid, España. 117 p.

Guisande-González, C., Pascual, P.J., Baro J., Granado, C., Acuña, A., Manjarrés, A. & Pelayo, P. 2011. Tiburones, Rayas, Quimeras, Lampreas y Mixínidos de la Península Ibérica y Canarias. Ediciones Díaz de Santos, Madrid, España. 262 p.

Philippart, C. J. M. 1998. Long-term impact of bottom fisheries on several by-catch species of demersal fish and benthic invertebrates in the south-eastern North Sea. International Council for the Exploration of the Sea, Journal of Marine Science, 55: 342–352.



**EDITORIAL UNIMAGDALENA**



**Canales de venta:** 

Editorial Unimagdalena  
Bloque B - Segundo piso  
Universidad del Magdalena  
Carrera 32 No. 22 - 08












UNIMAG - PROCAT-COLOMBIA  
MIKU - NEOTROPICO

GRUPO DE INVESTIGACION  
EN MANEJO Y CONSERVACION  
DE FAUNA, FLORA  
Y ECOSISTEMAS ESTRATEGICOS  
NEOTROPICALES



Contáctenos: infozoa.unimag@gmail.com

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA**

**Rector:**

Pablo Vera Salazar

**Vicerrector de Investigación:**

Ernesto Galvis Lista



**UNIVERSIDAD DEMGADALENA**

PBX: (57 - 5) 4217940

Dirección: Carrera 32 No 22 - 08

Código Postal No. 470004

Apartado Postal 2-1-21630

Santa Marta D.T.C.H. - Colombia



Una universidad + incluyente e innovadora | PERIODO 2016 - 2020

