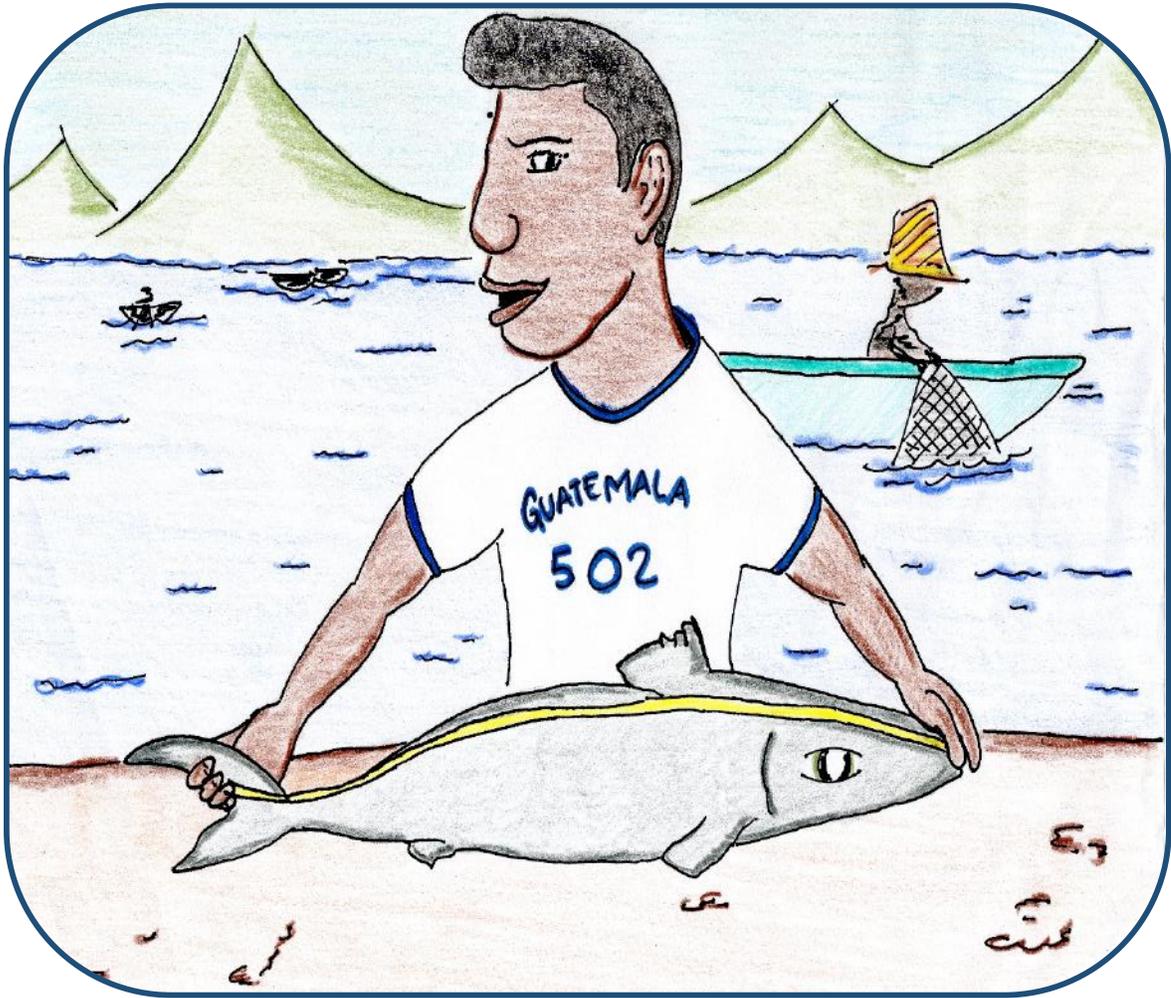


# MANUAL DE MONITOREO DE TIBURONES Y RAYAS PARA TÉCNICOS PESQUEROS Y PESCADORES



# MANUAL DE MONITOREO DE TIBURONES Y RAYAS PARA TÉCNICOS PESQUEROS Y PESCADORES

**2016**

## **Fundación Mundo Azul**

Boulevard Rafael Landívar, 10-05 Paseo Cayalá. Zona 16. Edificio D1, Oficina 212.

Tel. (+502) 2508 – 8363

[www.fundacionmundoazul.com](http://www.fundacionmundoazul.com)

Dra. Ana Hacoheñ Domené

Directora de investigación

[ahacohen@fundacionmundoazul.com](mailto:ahacohen@fundacionmundoazul.com)

Lic. Alerick Pacay Barahona

Coordinador de proyectos

[apacay@fundacionmundoazul.com](mailto:apacay@fundacionmundoazul.com)

Lic. Francisco Polanco Vásquez

Coordinador de investigación

[fpolanco@fundacionmundoazul.com](mailto:fpolanco@fundacionmundoazul.com)

Lic. José Ortiz Aldana

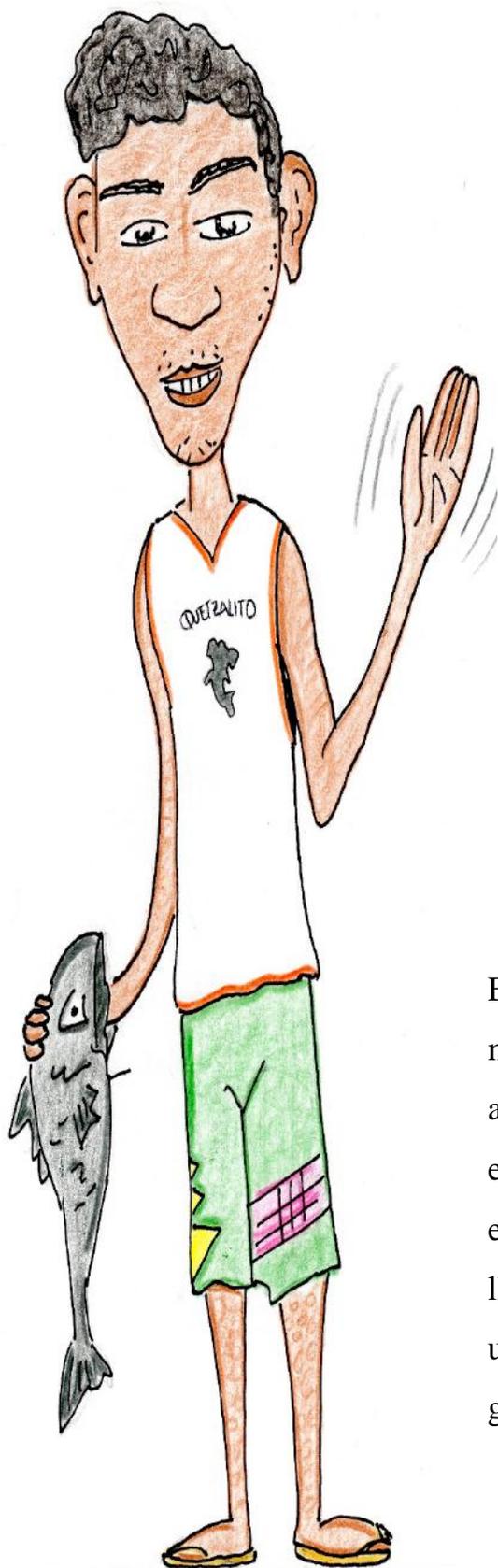
Encargado de Laboratorio de Ciencias Biológicas y

Oceanográficas –CEMA/USAC

[josealdana\\_23@hotmail.com](mailto:josealdana_23@hotmail.com)

Agradecemos el apoyo de la Sociedad de Historia Natural Niparajá, A.C. por compartirnos su información al momento de la elaboración de este manual. También al Centro de Estudios del Mar y Acuicultura –CEMA-/USAC por su apoyo institucional a través de la colaboración de personal técnico.





Estimado lector, el presente manual de monitoreo fue elaborado con la finalidad de apoyar a nuestros amigos los pescadores. Todo el contenido presenta un lenguaje sencillo de entender y aplicar, enfocado a que ellos puedan llevar a cabo el monitoreo de sus capturas de una manera ordenada y sistematizada, generando datos de alta calidad.

## **i. Glosario**

**Arte de pesca:** Instrumentos utilizados en forma directa para la extracción de los recursos acuáticos.

**Bitácora:** Hoja con formato en la que se registran los datos de desembarques (especie, longitudes, sexo, si se recolectó material biológico, etc.)

**Desembarque:** Parte de la captura que se descarga.

**Diario de campo:** Cuaderno donde se apuntan todas las actividades realizadas antes, durante y después de la faena de pesca.

**Especie:** Grupo de individuos similares que se reproducen o pueden reproducirse en la naturaleza.

**Faena de pesca:** Actividad en la que se mueve la embarcación desde el puerto o lugar de zarpe, hasta la zona de pesca y su regreso.

**Edad de primera madurez:** Edad a la cual el 50% de los peces, de un sexo determinado, son considerados maduros para reproducirse.

**Inmaduro:** Todos aquellos peces cuya talla o longitud es inferior a la talla de primera madurez.

**Nombre científico:** Nombre utilizado por científicos, en latín, para nombrar una especie. El nombre común puede variar entre varios lugares/países.

**Peso en vivo:** Peso total del pez antes de ser manipulado (eviscerado y sin agallas).

**Población:** Grupo de peces de una misma especie que comparten caracteres ecológicos y genéticos.

**“Cláspes”:** Órgano reproductor presente en machos de tiburones y rayas.

## ii. Índice

1.	Introducción	1
2.	Objetivos	2
3.	Material y equipo	3
	3.1 Cuidado y limpieza del equipo	5
4.	Diario de campo	6
	4.1 ¿Qué es un diario de campo?	6
	4.2 Importancia del diario de campo	6
	4.3 Registros en el diario de campo	7
	4.4 ¿Cómo llenar tu diario de campo?	8
	4.5 Protocolo de actividades	9
5.	Monitoreo pesquero	10
	5.1 ¿Qué es un monitoreo pesquero?	10
	5.2 Importancia del monitoreo pesquero	10
	5.3 Identificación de especies	11
	5.4 ¿Qué especies vamos a medir?	23
	5.4.1 Especies principales	23
	5.5 Uso del equipo	23
	5.5.1 Uso de la cinta métrica	23
	5.5.2 Uso de la balanza	24
	5.6 Metodología de muestreo	24
	5.6.1 Partes de los tiburones	25
	5.6.2 Medidas para los tiburones	26
	5.6.3 Medidas para las rayas	27
	5.6.4 Medida para “cláspers”	28
	5.6.5 Fotografías	29
	5.7 Colecta de tejidos, mandíbulas (dientes) y estómagos	32
	5.7.2 Muestras de organismos	34
	5.8 Formatos	35
	5.9 Protocolo de actividades	35

6.	Literatura consultada	37
7.	Anexos	38

## **1. Introducción**

En la costa atlántica de Guatemala se encuentran presentes especies de gran importancia pesquera para las comunidades ubicadas en la franja litoral. La pesca artesanal es una de las actividades económicas más importantes en las comunidades costeras de Guatemala. Esta actividad es una de las principales fuentes de ingresos económicos para muchas familias en la costa, aportando empleos y aseguramiento de fondos para la sobrevivencia, permitiéndoles dotarse de alimento, vestuario y un mínimo acceso a salud (Pacay 2015).

Las principales pesquerías realizadas en el Caribe guatemalteco son la pesca de escama (róbalo, pargo, sábalo, jurel, palometa, etc.), manjúa, langosta, camarón, tiburones y rayas. Las artes de pesca mayormente utilizadas son el trasmallo, la red de arrastre, el chinchorro, la cimbra y el palangre (Ávalos 2015, com. pers.).

A pesar de los esfuerzos realizados sobre el tema de ordenamiento de los recursos pesqueros, las necesidades sociales, la falta de aplicación de las medidas de ordenación y la carencia de datos científicos de las principales pesquerías que sustenten dichas medidas no permiten un control eficaz con relación al aprovechamiento de los recursos pesqueros del Caribe de Guatemala.

La generación de información técnica sobre los aspectos biológicos y económicos de la pesca dirigida a los tiburones y rayas es imprescindible para determinar el estado actual de la pesquería. Información tal como: especies capturadas, temporalidad de captura, zonas de pesca, épocas de reproducción, y costos e ingresos, puede ser relevante al momento de establecer medidas de ordenamiento y planes de manejo para los recursos pesqueros.

Finalmente, es importante involucrar a los usuarios de las pesquerías (pescadores) y sentar las bases para llevar a cabo acciones conjuntas entre pescadores, instituciones gubernamentales y no gubernamentales, para el mejor aprovechamiento de los recursos pesqueros.

## **2. Objetivos**

### **General**

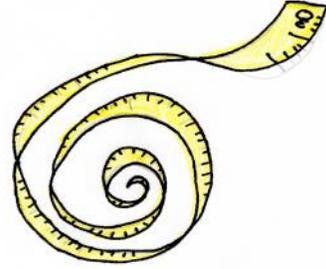
Proporcionar una herramienta práctica que permita a los inspectores de pesca y pescadores, llevar a cabo un monitoreo de las capturas de una manera ordenada y sistematizada, generando datos de alta calidad sobre la pesquería de tiburones y rayas en el Caribe de Guatemala.

### **Específicos**

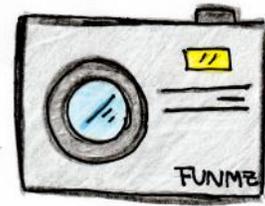
- Recolectar, verificar y analizar información sobre las distintas especies de tiburones y rayas obtenidas a partir de desembarques.
- Recolectar datos de medidas, sexo y material biológico de las distintas especies de tiburones y rayas desembarcadas.
- Generar y obtener información pesquera, biológica y económica sobre las especies de tiburones y rayas desembarcadas en una comunidad y/o zona particular del Caribe de Guatemala.

### 3. Material y equipo

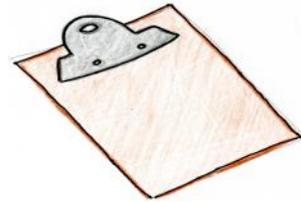
**Cinta métrica:** Se utilizarán dos tipos de cinta métrica: una pequeña para tenerla de referencia al momento de tomar fotografías y otra grande para la toma de medidas de los organismos (tiburones y rayas).



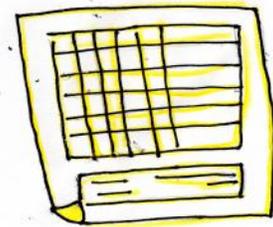
**Cámara fotográfica:** Cámara digital para tener evidencia de las especies de tiburones y rayas capturadas; principalmente el registro de especies que no hayan sido reportadas con anterioridad.



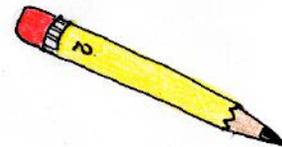
**Tabla para escribir:** Soporte de madera o plástico que facilita el llenado de la boleta de campo.



**Bitácora de campo:** Boleta para la recopilación de información biológica y/o económica de las especies de tiburones y rayas capturadas.



**Lápiz:** Será utilizado para el llenado de la boleta de campo.



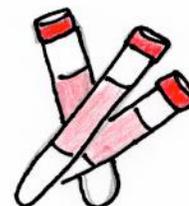
**Marcador permanente:** Será utilizado para el etiquetado externo de las bolsas ziploc y de los tubos de ensayo, así como para el marcaje de organismos.



**Alcohol etílico:** Se utilizará alcohol etílico al 70%, para la preservación de las muestras de aletas pélvicas de los tiburones y rayas capturados.



**Tubos de ensayo:** Se utilizarán para colocar las muestras de aleta pélvica de los tiburones y rayas capturados.



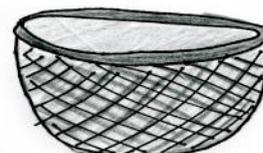
**Bolsas ziploc:** Serán utilizadas para el almacenamiento de muestras de estómagos, músculo, hígado, dientes y aletas.



**Etiquetas:** Marcas para la identificación de las muestras contenidas en tubos de ensayo o en bolsas ziploc. Generalmente elaboradas de papel calco.



**Colador:** Se hará uso de un colador plástico con el fin de colar el contenido estomacal de los tiburones y rayas capturados.



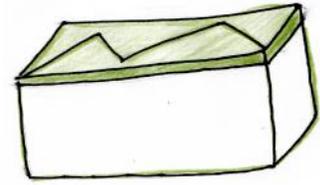
**Hielera:** Se utilizará para el transporte de muestra que requieran de refrigeración, por ejemplo, contenidos estomacales y muestras de tejidos.



**Cuchillo y piedra de afilar:** Herramienta que se utilizará para hacer los cortes necesarios en los organismos y obtener muestras (tejido, contenido estomacal, etc.).



**Caja plástica:** Su principal función es la de almacenar todos los materiales y equipo necesario para llevar a cabo los muestreos de desembarques de tiburones y rayas.



### 3.1 Cuidado y limpieza del equipo

Es necesario lavar todo el equipo (colador, cinta métrica, cuchillo, caja plástica, etc.) con abundante agua dulce luego de su uso, para evitar el mal olor y el deterioro que puede llegar a ocasionar el agua salada.

- La cinta métrica debe de ser lavada al finalizar el muestreo de los desembarques para evitar que los números se borren y además, evitar que se impregne con mal olor al estar en contacto con los organismos.
- La cámara fotográfica no debe de mojarse o utilizarse con las manos sucias o húmedas. Tampoco se recomienda dejarla al sol, ya que puede dañarse fácilmente.
- Debido que la boleta de campo es de papel, se debe procurar no mojarla y evitar que se manche con fluidos corporales de los organismos (sangre, mucosidad, etc.).



## 4. Diario de campo



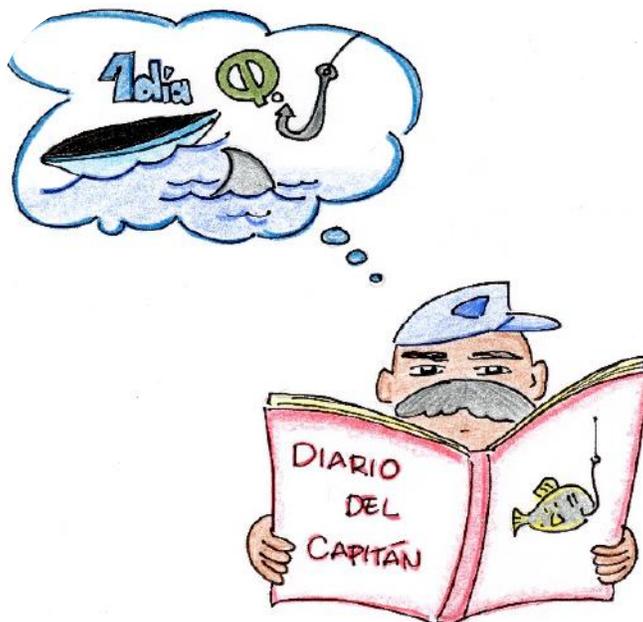
### 4.1 ¿Qué es un diario de campo?

El diario de campo es un cuaderno de notas, el cual puede ser utilizado por el capitán de la embarcación, cualquier otro miembro de la tripulación que participe en las faenas de pesca, o bien el encargado del registro de las capturas en una cooperativa.

Este cuaderno debe de contener anotaciones personales o técnicas, ordenadas de manera cronológica (en el orden en el que se fueron presentando, por fecha). Esta herramienta puede ser utilizada por el pescador para escribir experiencias de pesca, vivencias, expresión de opiniones, pensamientos y todo aquello que considere pertinente recordar para futuras faenas de pesca. Básicamente, es un registro de las actividades pesqueras realizadas (Hudson *et al.* 2013).

### 4.2 Importancia del diario de campo

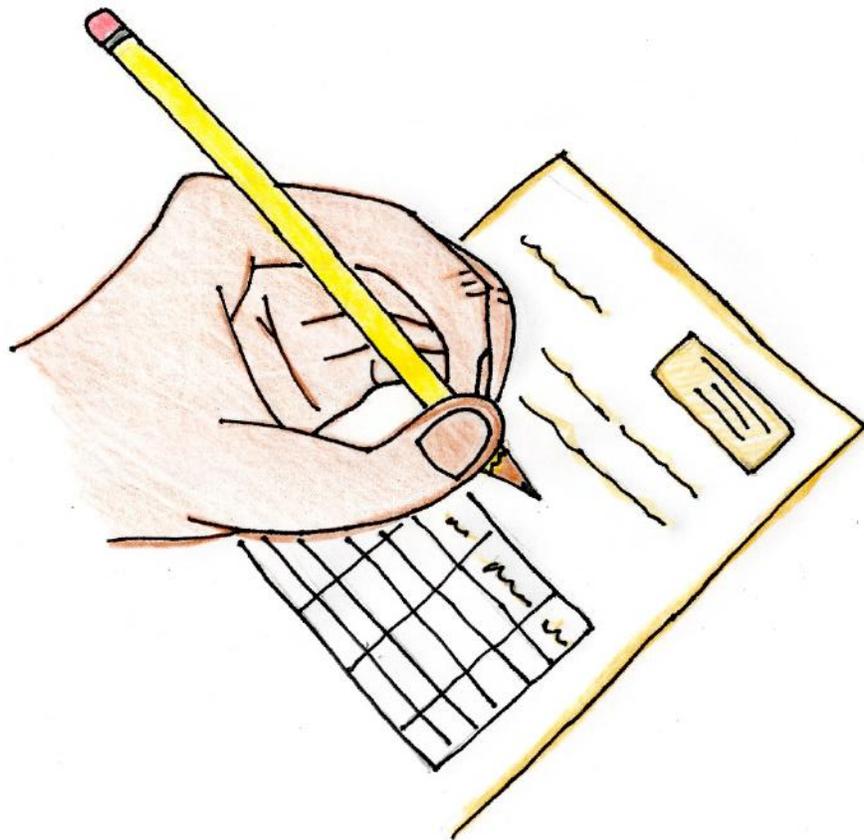
El diario de campo es una herramienta práctica y útil que puede ser utilizada por inspectores de pesca y pescadores con el objetivo de registrar información de manera sistemática a través del tiempo, con relación a las zonas y temporadas de pesca, parámetros biométricos (medidas) de las especies capturadas y aspectos económicos de los desembarques (Hudson *et al.* 2013).



### 4.3 Registros en el diario de campo

Los registros en el diario de campo se llevan a cabo de manera individual. Cada persona es responsable de llevar a cabo el registro de sus actividades de manera ordenada y limpia.

En el diario de campo se registran los datos generales de la faena de pesca, tales como hora de inicio/fin de actividades, horas de pesca, número de pescadores que trabajaron ese día, tipo de carnada, entre otros.

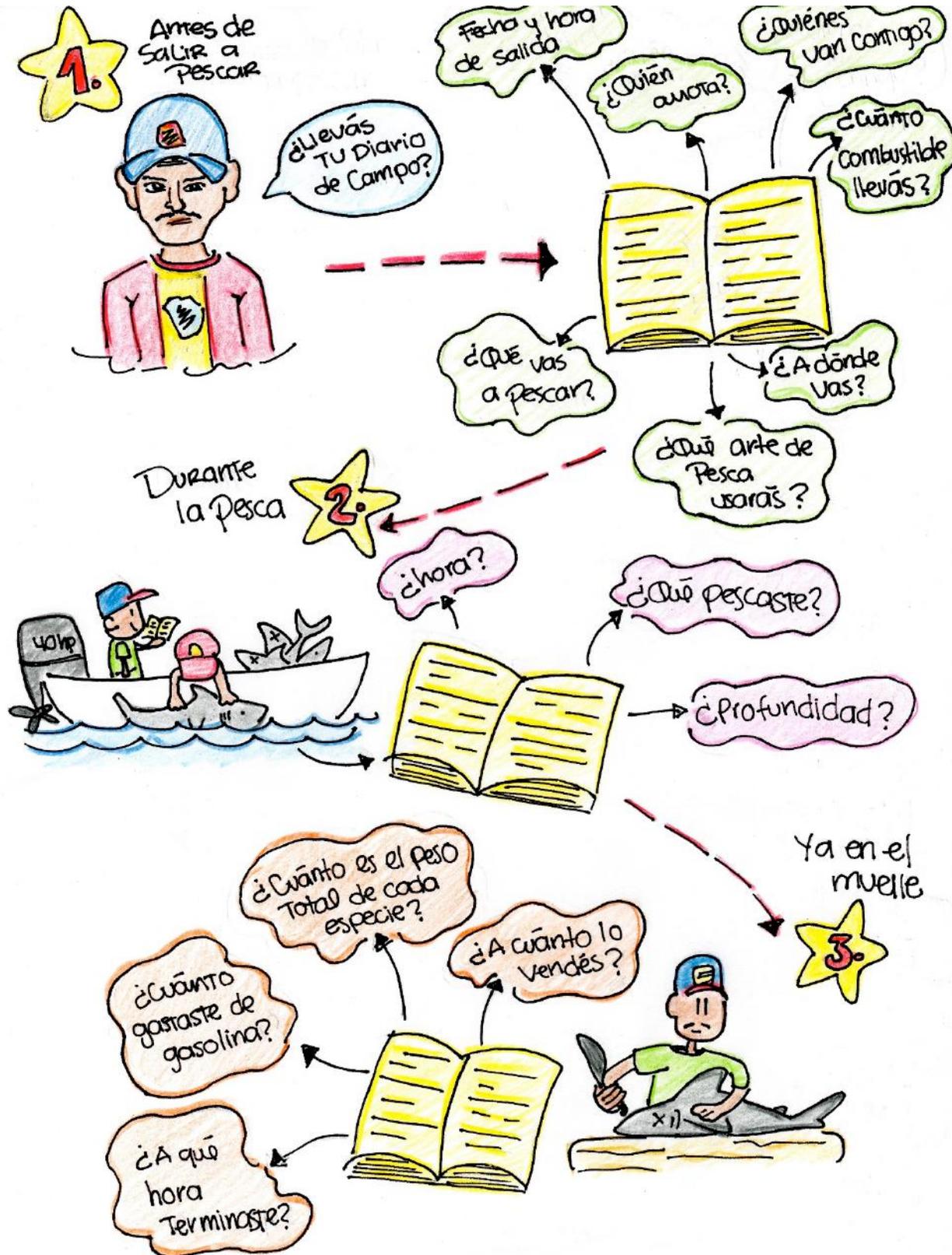


#### 4.4 ¿Cómo llenar tu diario de campo?

Fecha: 22 / mayo / 2016		Número de pescadores por lancha: 3		
¿Dónde pescó? (indicar el lugar o lugares donde pescó) bajo				
¿Qué se fue a pescar?  Tiburón  (escribir la especie que se deseaba pescar)	¿Qué se pescó?	¿Cuánto? (lb)	# de peces	Precio (Q)
	Raya	10	10	40
	Pargo	8	4	35
	Róbalo	4	3	38
Ganancia (Q.)				1250.00
¿A qué profundidad pescó? (brazadas)	Min	Max	Tipo de fondo	
	20	35	Rocoso	
¿Qué arte de pesca utilizó?	Anzuelo		Palangre	Otro
	Escribir el # y cantidad de anzuelos utilizados #Anzuelo: 5 ¿Cuántos anzuelos? : 8		Escribir el # y cantidad de anzuelos utilizados #Anzuelo: 15 ¿Cuántos anzuelos? : 50	Escribir si usó otro tipo y detalles del arte de pesca
Método	Fondo ( X )    Media agua (   )    En superficie (   )			
Tiempo que estuvo pescando	(duración total del día de pesca) 8 horas			
Gastos	Gasolina		OTROS	
	Galones <u>10</u> Q <u>250</u>	Gastos otros (especificar)		Precio (Q)
		8 anzuelos # 6		28
		Aceite		12
Nombre de la lancha				
Observaciones	Hubo pescadores que sacaron atún.			

**NOTA:** SI POR ALGUNA RAZÓN NO SE SALIÓ A PESCAR O NO HUBO PESCADO ESE DÍA ANOTAR EN EL DIARIO DE CAMPO, ANOTARLO EN LAS OBSERVACIONES.

4.5 Protocolo de actividades



## 5. Monitoreo pesquero

### 5.1 ¿Qué es un monitoreo pesquero?

Un monitoreo pesquero se refiere a la observación y vigilancia de los recursos pesqueros. Este debe de ser continuo y adaptable a distintas condiciones biológicas o climáticas. Para llevar a cabo un monitoreo pesquero se debe de contar con información base sobre los desembarques. Esta actividad debe ser de manera constante y los resultados deben ser socializados ampliamente con las comunidades de pescadores y las autoridades encargadas del manejo y aprovechamiento de los recursos pesqueros. Todo esto, con la finalidad de entender los patrones y el estado actual del recurso a evaluar (Csirke y Sharp 1983).



### 5.2 Importancia del monitoreo pesquero

El monitoreo pesquero permite a los pescadores y a la entidad encargada del manejo y administración de los recursos pesqueros de cada país, identificar las especies capturadas. Además, permite llevar a cabo una descripción general de las capturas, los métodos y artes de pesca utilizados, cambios en la estructura de tallas, determinación del esfuerzo pesquero de la zona y registro de las zonas de pesca (Hudson *et al.* 2013).

### 5.3 Identificación de las especies

Es importante aprender a identificar las diferentes características entre las especies que son capturadas. Asimismo es importante ser muy observador a los detalles tales como: la forma del cuerpo, características del rostro, forma de los dientes, forma y posición de las aletas, marcas o patrones en el cuerpo, etc.

A manera de ejemplo se describen algunas de las especies que se capturan con mayor frecuencia en el Caribe de Guatemala:

- *Alopias superciliosus* (Tiburón zorro): La característica principal de esta especie es el tamaño de su cola, la cual tiene el mismo tamaño que su cuerpo. Además presenta un surco muy notable sobre la cabeza, extendiéndose hasta las aberturas branquiales (Figura 1).

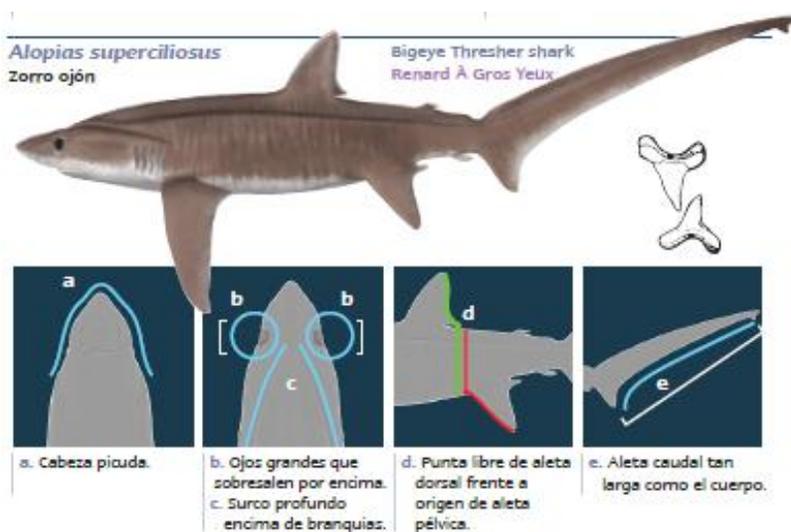


Figura 1. *Alopias superciliosus* (Cantú 2015).

- *Isurus oxyrinchus* (Tiburón mako o perra): Una de las características más notables es el color azulado en su dorso, una cabeza triangular y la dentadura. Además, la forma del cuerpo, la cual es fusiforme (Figura 2).

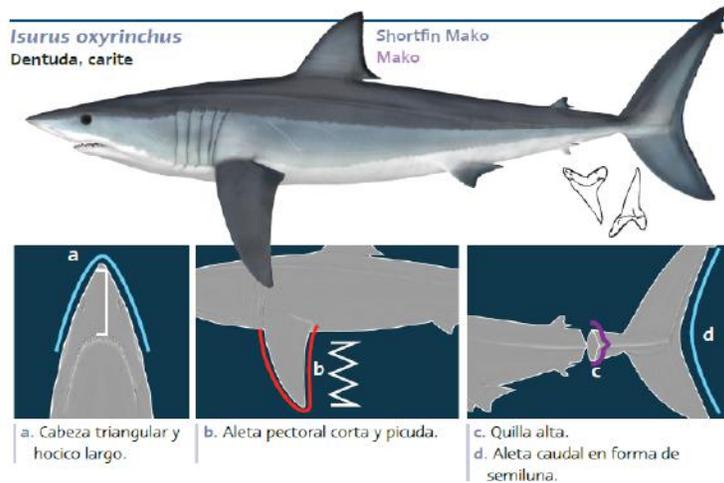


Figura 2. *Isurus oxyrinchus* (Cantú 2015).

- *Isurus paucus* (Tiburón perra o mako negro): La principal característica es la dentadura y una mancha en la parte inferior de la cabeza. Se diferencia del mako (*I. oxyrinchus*) por el color en su dorso, ya que este presenta una coloración más oscura y en tonalidades de negro. Además presenta aletas pectorales largas y redondas (Figura 3).

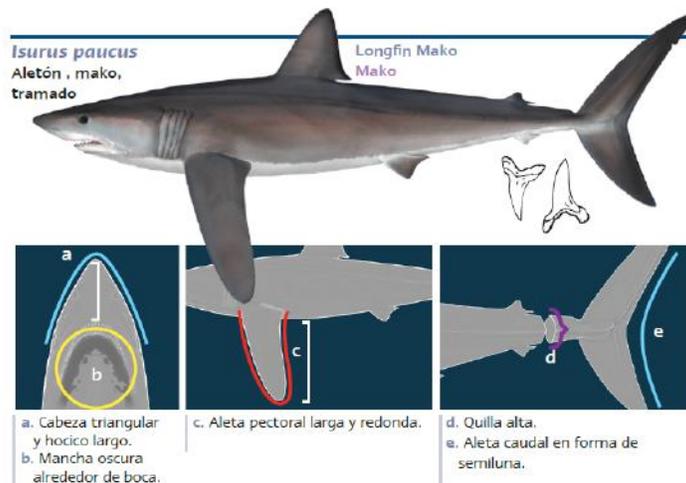


Figura 3. *Isurus paucus* (Cantú 2015).

- *Carcharhinus falciformis* (Catrín): Esta especie presenta manchas oscuras en las puntas de las aletas pectorales, pélvicas, anales y aleta caudal. El origen de la aleta dorsal es detrás de la aleta pectoral (Figura 4).

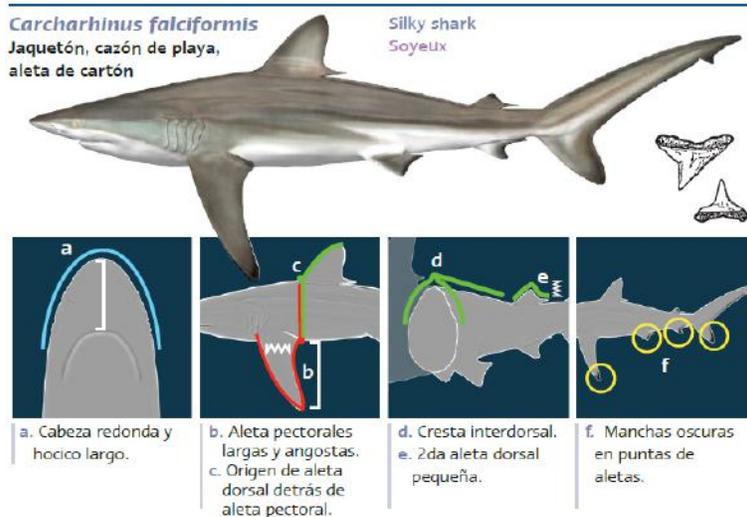


Figura 4. *Carcharhinus falciformis* (Cantú 2015).

- *Carcharhinus plumbeus* (Tiburón cazón): Esta especie pertenece al mismo género que el catrín. El cazón presenta una cabeza redonda y el hocico mediano. Además presenta una cresta interdorsal y una aleta dorsal grande y de forma triangular (Figura 5).

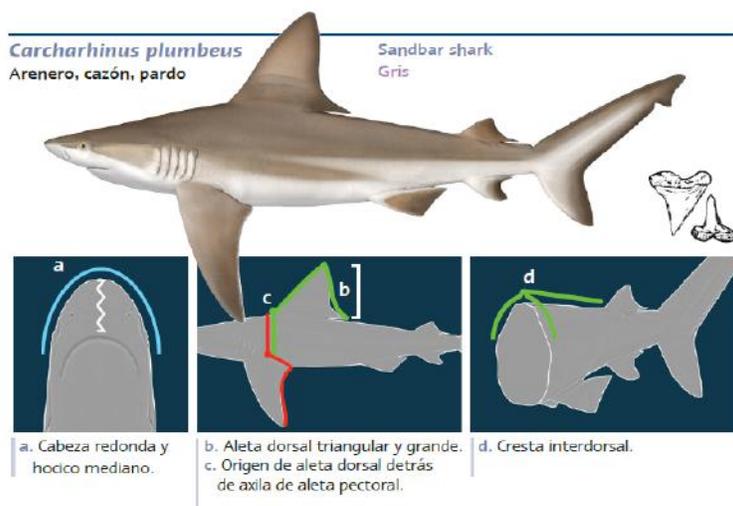


Figura 5. *Carcharhinus plumbeus* (Cantú 2015).

- *Galeocerdo cuvier* (Tiburón tigre): Esta especie presenta una cabeza chata y un hocico corto. Sin embargo, la característica principal es la presencia de manchas oscuras alargadas en el cuerpo, que es de donde proviene el nombre de tiburón tigre (Figura 6).

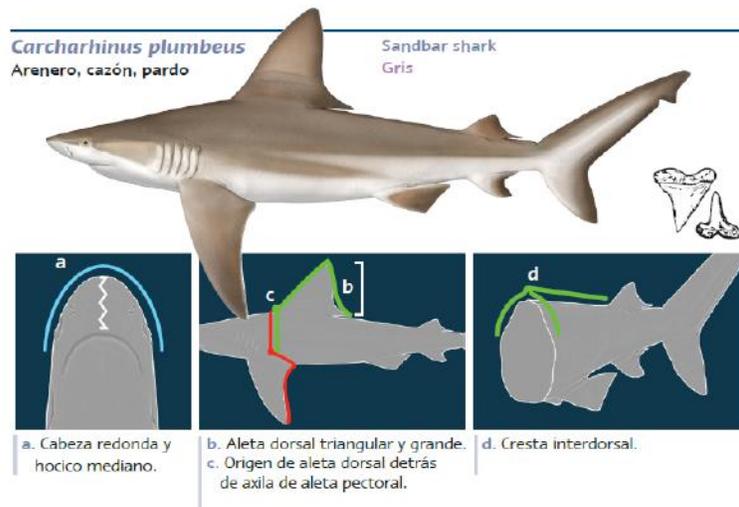


Figura 6. *Galeocerdo cuvier* (Cantú 2015).

- *Prionace glauca* (Tiburón azul): La principal característica es el color azul de la piel, su cabeza es picuda y las aletas pectorales son largas (Figura 7).

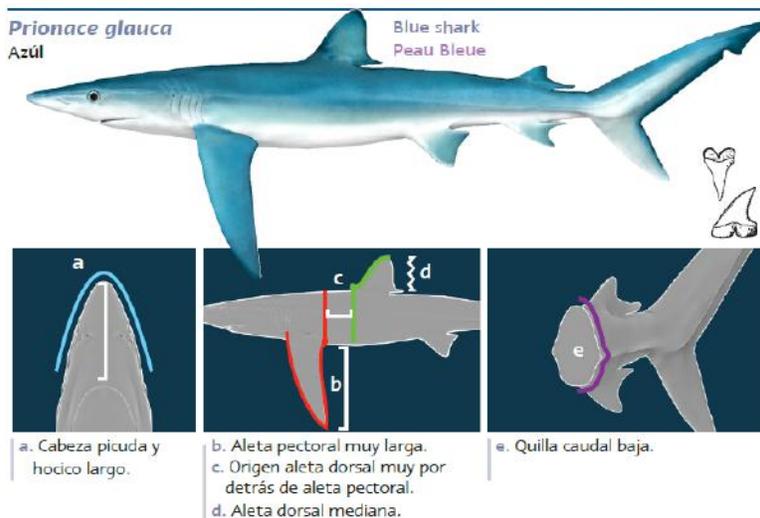


Figura 7. *Prionace glauca* (Cantú 2015).

- *Rhizoprionodon lalandei* (Cazón): Esta es una especie de talla pequeña y su característica principal es el borde blanco de la aleta pectoral. Además presenta una cabeza redonda, un hocico largo y pliegues labiales largos (Figura 8).

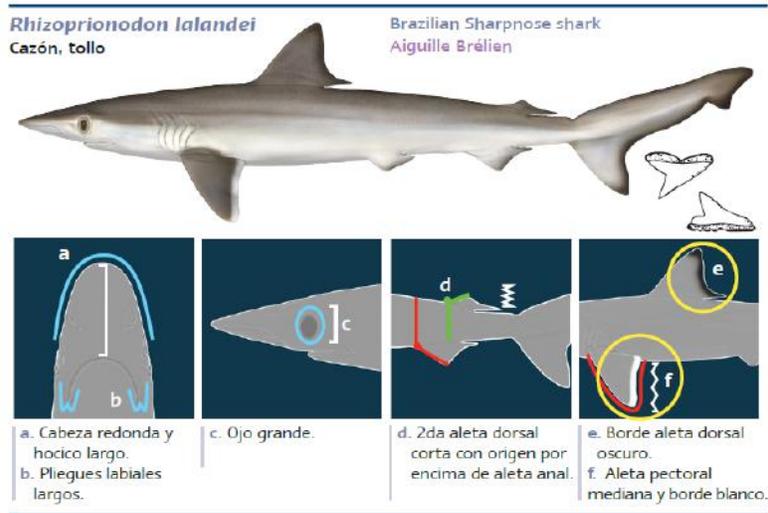


Figura 8. *Rhizoprionodon lalandei* (Cantú 2015).

- *Rhizoprionodon porosus* (Cazón): Se diferencia de las otras especies por la aleta dorsal, que inicia justo en el pliegue de las aletas pectorales. Además, puede presentar manchas en el dorso del cuerpo (Figura 9).

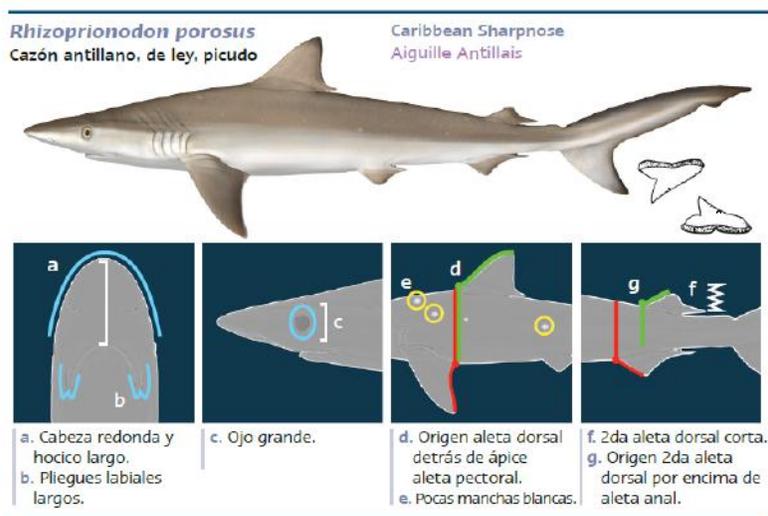


Figura 9. *Rhizoprionodon porosus* (Cantú 2015).

- *Rhizoprionodon terraenovae* (Cazón): Esta especie presenta manchas en el dorso del cuerpo y la aleta dorsal inicia unos centímetros atrás del ápice de la aleta pectoral (Figura 10).

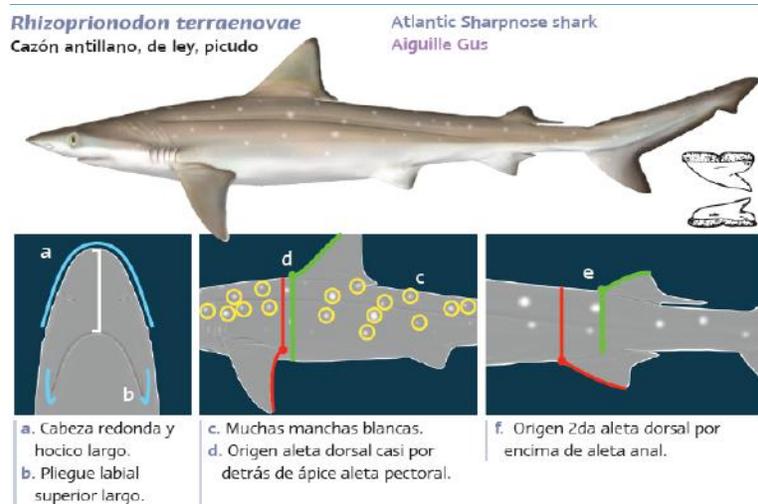


Figura 10. *Rhizoprionodon terraenovae* (Cantú 2015).

- *Carcharhinus leucas* (Tiburón toro): La principal característica de esta especie es la cabeza chata. La aleta pectoral y dorsal son grandes; además presenta manchas oscuras en la punta de las aletas (Figura 11).

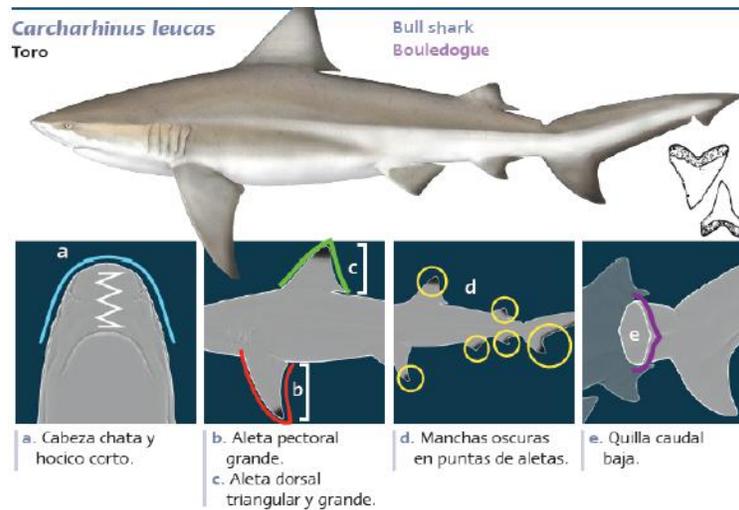


Figura 11. *Carcharhinus leucas* (Cantú 2015).

- *Mustelus norrisi* (Larguirín o Nayo): Esta especie presenta una cabeza redonda y un hocico corto. Además presenta pliegues nasales y labiales largos. Se caracteriza por tener el cuerpo alargado y delgado. La punta ventral de la aleta caudal es picuda, apuntando hacia atrás (Figura 12).

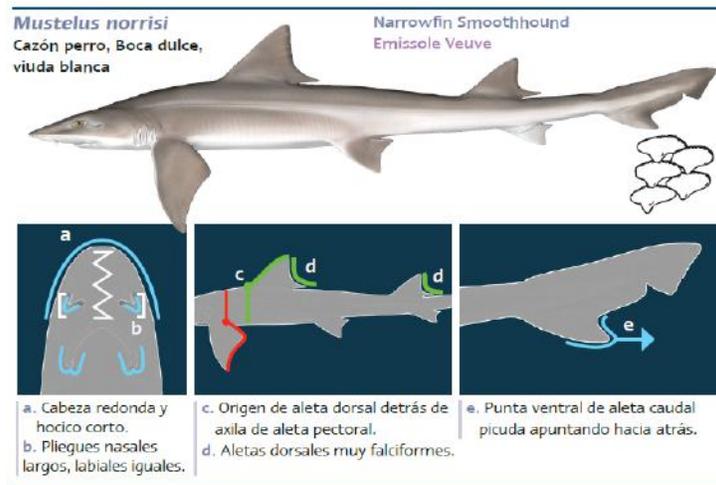


Figura 12. *Mustelus norrisi* (Cantú 2015).

- *Mustelus higmani* (Cazón): Presenta una cabeza picuda, hocico largo y pliegues labiales del mismo tamaño. Además se caracteriza por presentar el ojo pequeño y aletas dorsales casi del mismo tamaño (Figura 13).

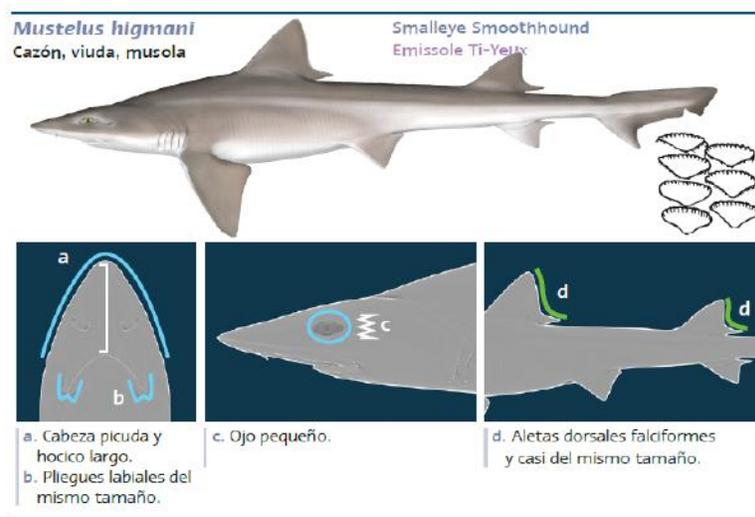


Figura 13. *Mustelus higmani* (Cantú 2015).

- *Mustelus canis* (Cazón): Esta especie presenta una cabeza picuda y hocico largo. Los pliegues nasales son largos. Además, los pliegues labiales superiores son más largos en comparación con inferiores. También presenta muescas en la aleta caudal (Figura 14).

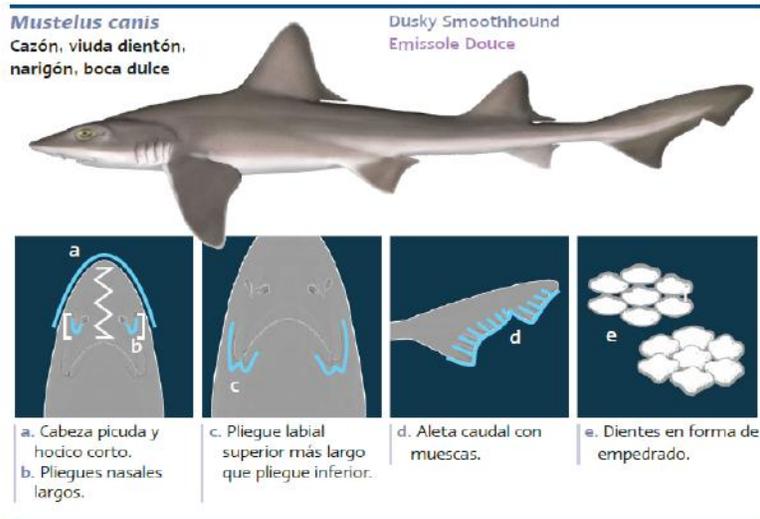


Figura 14. *Mustelus canis* (Cantú 2015).

- *Sphyrna lewini* (Tiburón martillo): La principal característica de esta especie es la cabeza en forma de martillo y presenta 5 hendiduras en la cabeza (Figura 15).

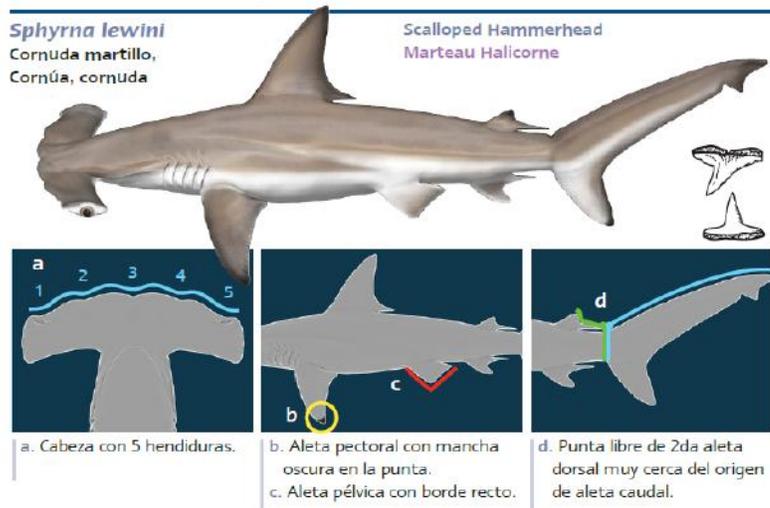


Figura 15. *Sphyrna lewini* (Cantú 2015).

- *Sphyrna mokarran* (Cornuda): Se diferencia de otras especies porque la cabeza es casi recta y presenta una hendidura en medio. Además se caracteriza por presentar una aleta dorsal muy larga (Figura 16).

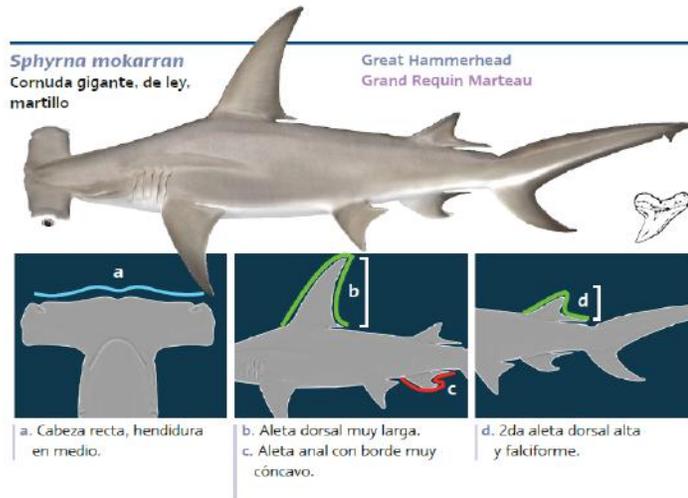


Figura 16. *Sphyrna mokarran* (Cantú 2015).

- *Centrophorus granulosus* (Espinoso): Esta especie presenta espinas cortas en las aletas dorsales, cabeza aplanada y no tiene aleta anal. Además presenta ojos grandes, de color verde esmeralda (Figura 17).

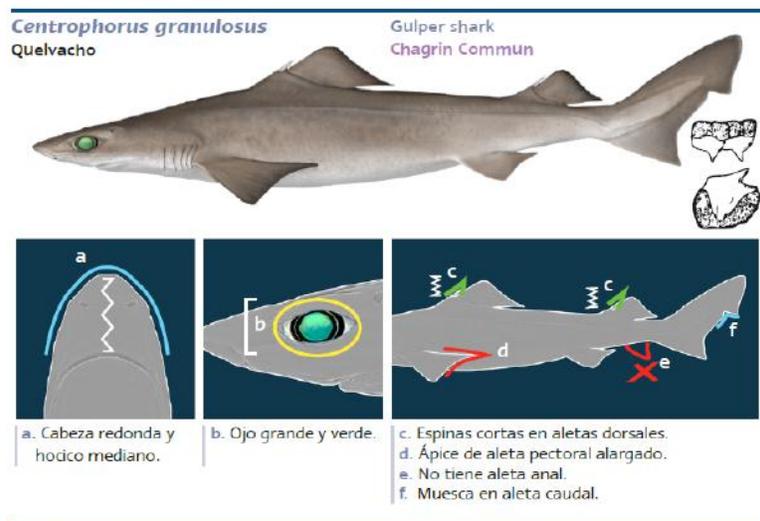


Figura 17. *Centrophorus granulosus* (Cantú 2015).

- *Ginglymostoma cirratum* (Tiburón gata): Se diferencia por el color de su piel y los barbillones largos (Figura 18).

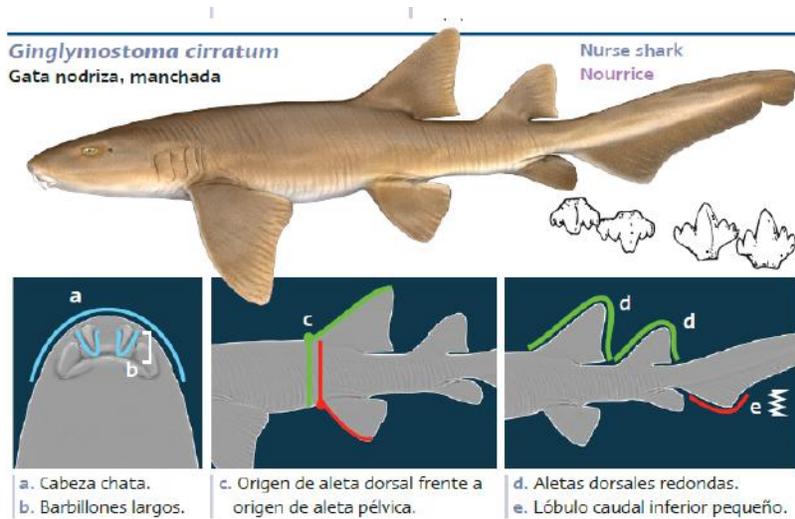


Figura 18. *Ginglymostoma cirratum* (Cantú 2015).

- *Dasyatis guttata* (Narizona): Se distingue por su forma de disco romboide y un hocico largo. Además presenta una coloración café en la parte dorsal del cuerpo, a veces amarillosa u olivácea (Figura 19).



Figura 19. *Dasyatis guttata* (Fundación Mundo Azul, 2015)

- *Dasyatis americana* (Raya látigo o raya de bajo): El disco tiene esquinas exteriores afiladas, fila irregular de espinas cortas en la superficie superior y forma triangular de su cuerpo (Figura 20).



Figura 20. *Dasyatis americana* (NOAA/NMFS/Mississippi Laboratory, [www.fish-base.org](http://www.fish-base.org)).

- *Himantura schmardae* (Raya cachetona): El disco es ovalado y con márgenes oscuros. Además presenta una superficie dorsal café oscura (Figura 21).

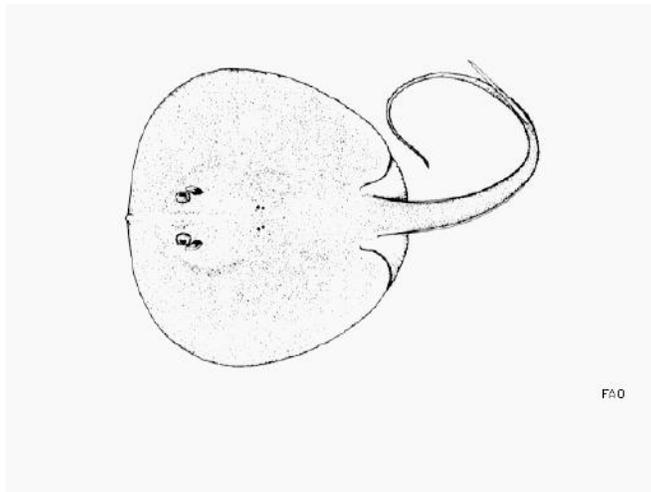


Figura 21. *Himantura schmardae* (FAO, [www.fish-base.org](http://www.fish-base.org)).

- *Aetobatus narinari* (Raya águila): Coloración dorsal negra con puntos blancos. Hocico largo, plano y redondeado (Figura 22).

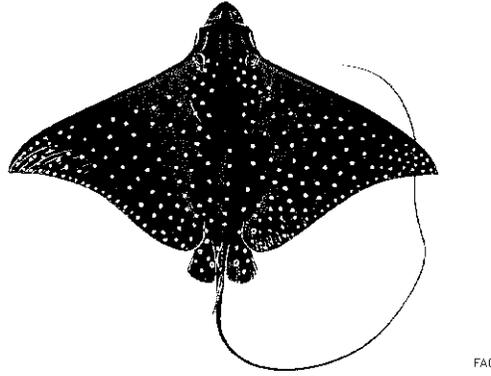


Figura 22. *Aetobatus narinari* (FAO, [www.fish-base.org](http://www.fish-base.org)).

## 5.4 ¿Qué especies vamos a medir?

### 5.4.1 Especies principales

A continuación se presentan las especies con prioridad a la hora de tomar datos en los desembarques. Estas especies son muy importantes para los ecosistemas o son poco conocidas, por lo que se debe dirigir mayor esfuerzo de monitoreo sobre ellas.

- Tiburón zorro (*Alopias superciliosus*) (Figura 1)
- Mako (*Isurus oxyrinchus*) (Figura 2)
- Mako negro (*Isurus paucus*) (Figura 3)
- Cazón (*Rhizoprionodon lalandei*) (Figura 8)
- Larguirín o Nayo (*Mustelus norrisi*) (Figura 12)
- Tiburón martillo (*Sphyrna lewini*) (Figura 15)
- Cornuda (*Sphyrna mokarran*) (Figura 16)
- Espinoso (*Centrophorus granulosus*) (Figura 17)

## 5.5 Uso del equipo

### 5.5.1 Uso de la cinta métrica

Se utiliza para la toma de datos biométricos, tales como longitud total y precaudal, ancho de disco, etc. Es importante tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Visualizar donde se encuentra el “0” en la cinta métrica.
- Fijarse si se está tomando las medidas en el sistema de medición internacional (metros) y no en pies.
- La cinta métrica debe permanecer totalmente horizontal. Nunca se debe de colocar la cinta torcida o sobre el organismo que se está midiendo, para evitar sobrestimar el tamaño.

### **5.5.2 Uso de la balanza**

Se utiliza para determinar el peso de los organismos. Es importante tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Colgar la balanza en un lugar estable.
- Asegurarse que la aguja se encuentre marcando “0”.
- Los organismos deben ser colocados en costales y luego pesarlos.
- Tomar en cuenta el sistema de medidas que se está utilizando (es recomendable tomar el peso en libras- lb).
- Tomar en cuenta los decimales.

### **5.6 Metodología de muestreo**

Previo a realizar el monitoreo de desembarques se debe organizar el equipo de trabajo y confirmar que los pescadores han salido de faena de pesca.

Se asignarán responsabilidades a cada persona, de manera que todas las actividades estén asignadas a cada miembro del equipo. Una persona deberá apuntar todos los datos en la bitácora; otra persona tomará fotografías y rotulará los organismos. Dos personas se encargarán de medir a los organismos y otra, recolectará y guardará las muestras biológicas debidamente etiquetadas (músculo, aletas, dientes, estómagos, hígado y vertebras).

Al comenzar el monitoreo se llevarán a cabo los siguientes pasos:

- Primero, dirigirse al sitio de desembarque y pedir permiso al pescador para poder tomar datos de su lancha.
- Segundo, tomar los organismos que se van a monitorear y escribir con yeso el número de identificación.
- Tercero, tomar y anotar las medidas morfométricas, fotografías y muestras biológicas (aletas, tejidos, etc.).

- Cuarto, cada muestra se almacenará en un recipiente previamente etiquetado. Todas las muestras deberán ser colocadas en la hielera hasta su posterior almacenamiento en el congelador.
- Por último, es importante lavar y guardar todo el equipo en su respectivo lugar, hasta su próximo uso.

### 5.6.1 Partes de los tiburones

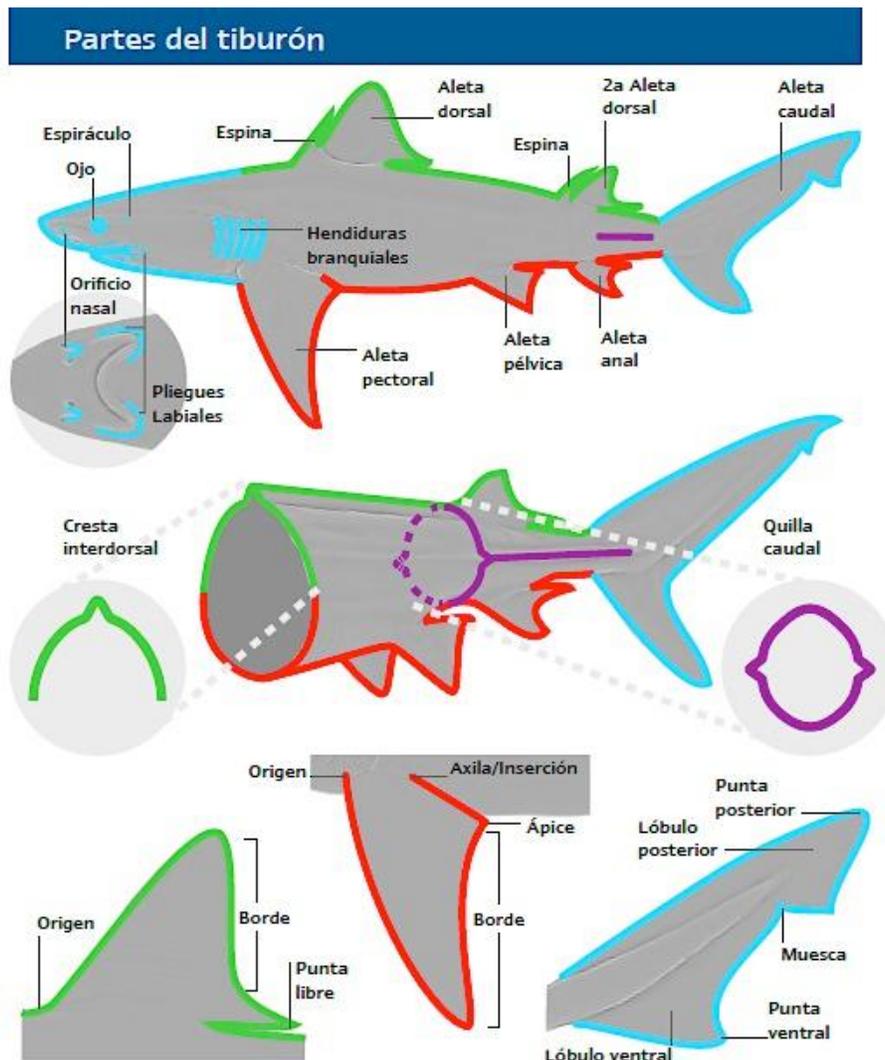
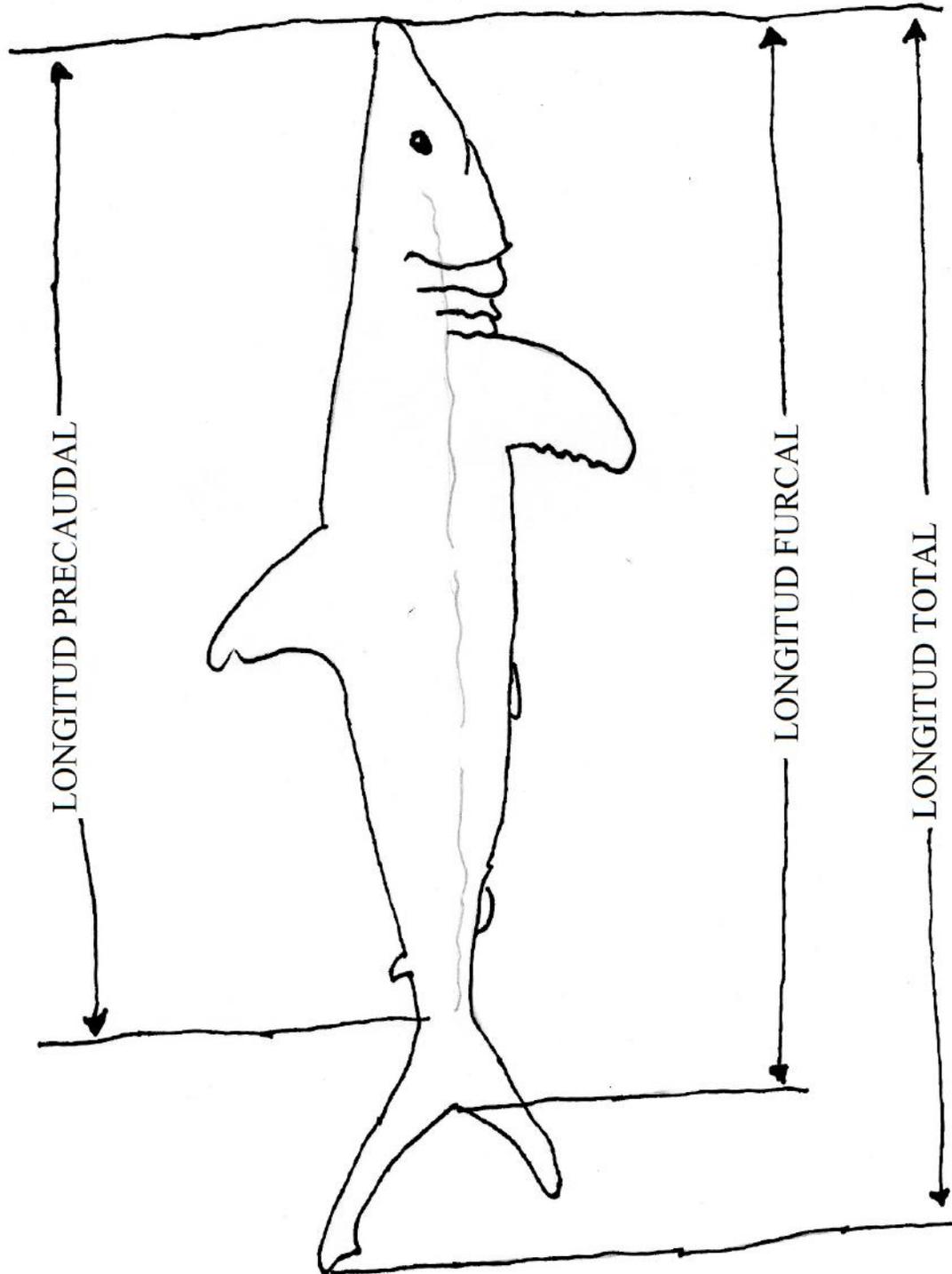
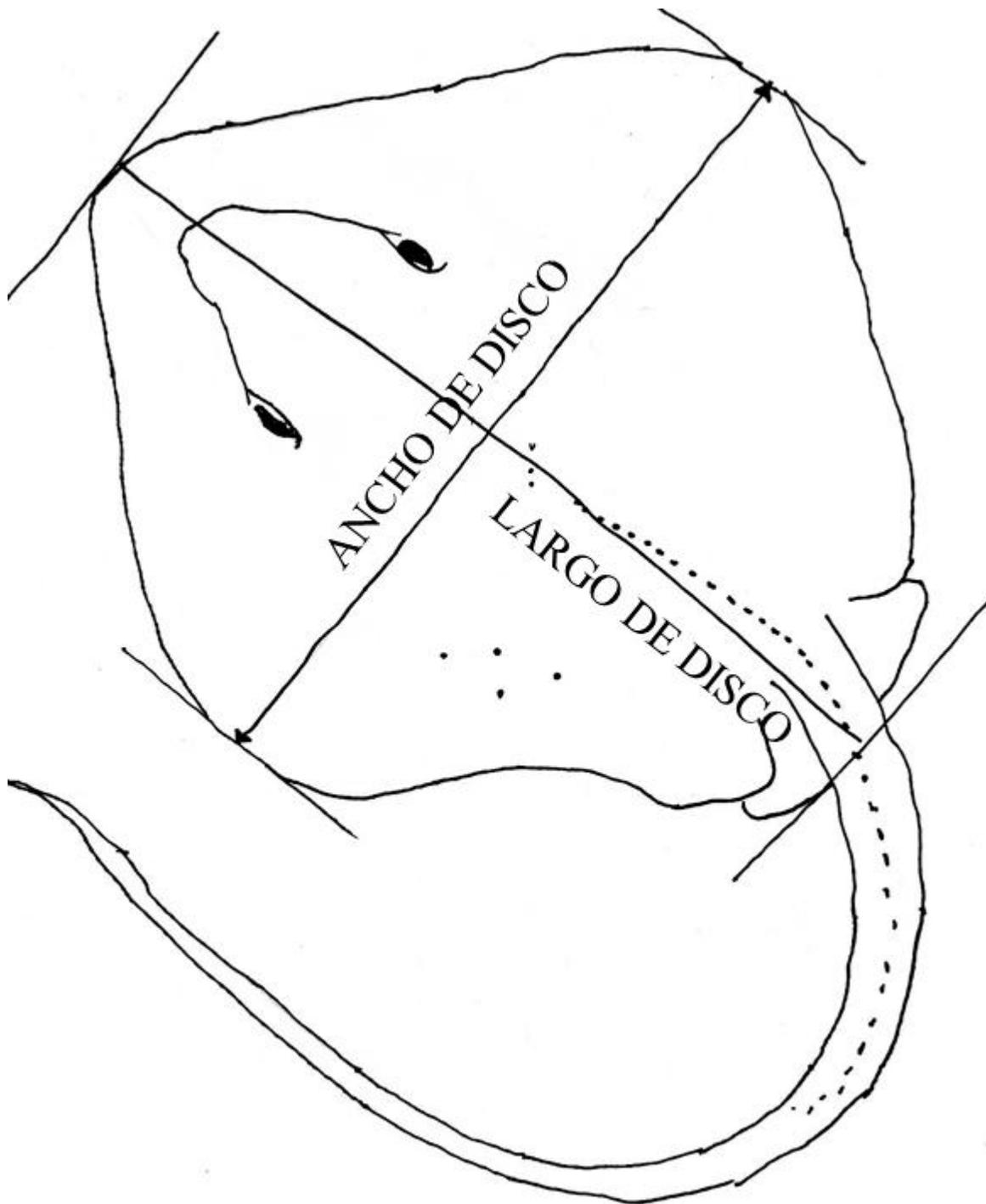


Figura 23. Partes de los tiburones (Cantú 2015).

### 5.6.2 Medidas para los tiburones

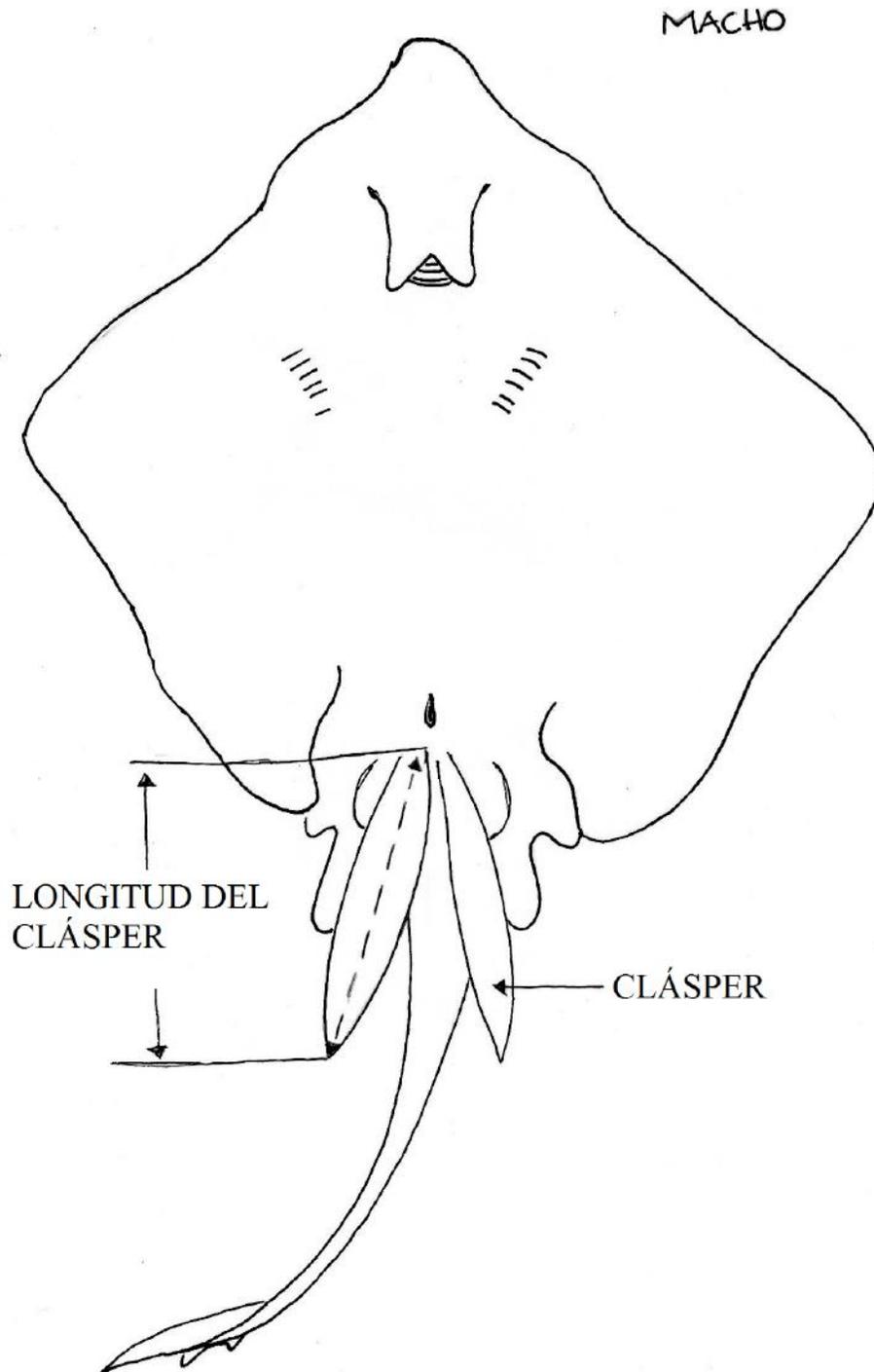


### 5.6.3 Medidas para las rayas



### 5.6.4 Medida para “claspers”

Esta medida aplica sólo para rayas o tiburones machos.



### 5.6.5 Fotografías

RECORDAR COLOCAR UNA CINTA MÉTRICA EN TODAS LAS FOTOGRAFÍAS

1. Organismo completo: Fotografía del tiburón de cuerpo completo, desde la cabeza hasta la aleta caudal.



2. De la primera hendidura branquial a las aletas pélvicas



3. De la segunda aleta dorsal a la aleta caudal



4. Cabeza, de lado



5. Cabeza boca arriba



6. Sexo



7. Diente mandíbula superior



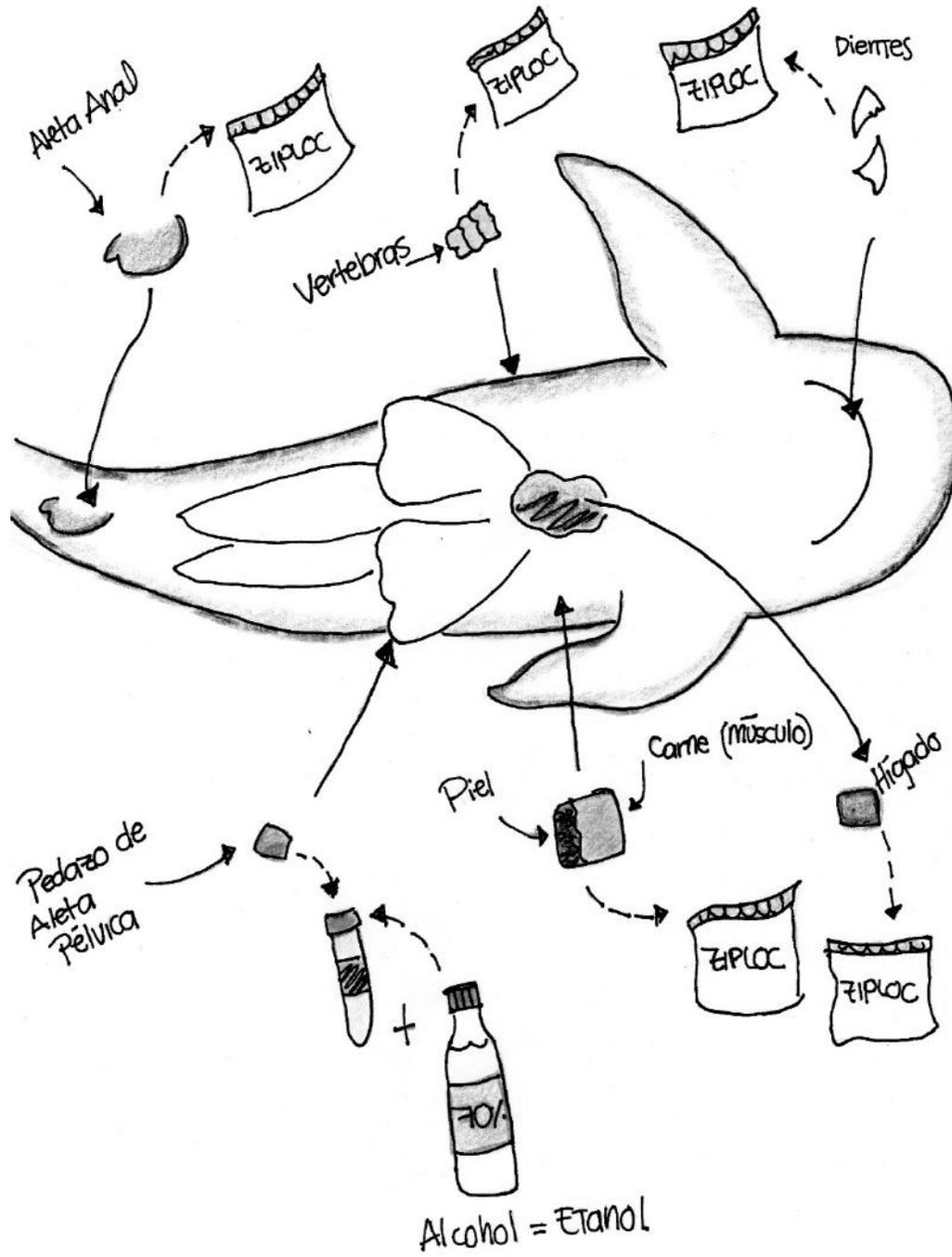
**5.7 Colecta de tejidos, mandíbulas (dientes) y estómagos**

Para la colecta de tejidos se debe realizar el siguiente procedimiento:

1. Un día antes de los desembarques, se debe de verificar que se encuentren en orden los kits de muestras para cada organismo. Cada kit consistirá de una bolsa ziploc mediana, donde estarán guardadas las bolsas para cada muestra. Cada recipiente debe de estar etiquetado, con el número correlativo que le corresponde.
2. Al terminar de tomar las mediciones de los organismos, se procede a cortar la aleta anal y se deposita en una bolsa ziploc, luego se corta la muestra de aleta pélvica y se guarda en un tubo de ensayo con alcohol etílico al 70%. Cada recipiente debe de estar debidamente etiquetado.

3. Posteriormente se recolectan las muestras de los tejidos restantes. Estar atentos cuando el pescador empieza a limpiar su producto para pedirle las muestras. Cada muestra se almacena en bolsas ziploc individuales y debidamente etiquetadas.
4. Luego que el pescador ha retirado toda la piel del tiburón, se toman las muestras de músculo y se depositan en una bolsa ziploc.
5. Al extraer las vísceras se toma la muestra de hígado y estómago (para recolectar el contenido estomacal). Ambas muestras se depositan en bolsas ziploc debidamente etiquetadas.
6. Cuando el pescador procede a sacar los filetes de tiburón, se le pide que corte un pedazo de vertebra de aprox. 10 cm. Se guarda en una bolsa ziploc debidamente etiquetada.
7. Por último se extraen los dientes de la mandíbula, uno de la parte superior y otro de la parte inferior del lado derecho del animal.
8. Revisar que cada muestra esté debidamente etiquetada.
9. Todas las muestras se depositan en la hielera y se almacenan en el congelador.

### 5.7.1 Muestras de organismos



## 5.8 Formatos

Cada vez que se monitorea, se lleva un registro detallado de cada tiburón o raya capturada. Esto ayuda a llevar un mejor control de las especies, lo cual es de mucha utilidad para llevar a cabo estudios biológicos.

La información que se registra en la bitácora es:

- Responsable de llenado de datos y recolectores
- Fecha y lugar de pesca
- La especie de tiburón o raya capturada
- El tipo de carnada utilizada
- Sexo (macho o hembra)
- Longitudes (tiburón: total, pre-caudal, furcal; raya: largo y ancho de disco; “clásper” en el caso de machos)
- Se registra si se tomó muestras (músculo, hígado, vertebra, estómago, aleta, dientes)
- Observaciones

Para más detalle ver en Anexo 1 (Bitácora de campo).

## 5.9 Protocolo de actividades

A continuación se enumera el proceso para el muestreo:

1. Colocar fecha y lugar de colecta
2. Identificarse debidamente como responsable de llenado de bitácora
3. Identificar especie
4. Marcar al tiburón con el número correlativo que le corresponde
5. Colocar el tiburón/raya lo más recto posible para medir:

Tiburón:

- a. Longitud total
- b. Longitud precaudal
- c. Longitud furcal

Raya:

- a. Ancho Disco

- b. Largo Disco
  
- 6. Identificar sexo
  - a. Macho (“clásper”), medir “clásper”
  - b. Hembra (no “clásper”)
  
- 7. Ver características de madurez
  - a. Machos: rotación, calcificación, presencia de semen
  - b. Hembras: presencia de crías, cicatrices
  
- 8. Tomar fotografías de cada sección.
  
- 9. Recolecta de tejidos
  - a. Músculo
  - b. Vértebras
  - c. Hígado
  - d. Dientes
  - e. Aleta pélvica
  
- 10. Anotar cualquier observación necesaria



## **6. Literatura consultada**

Cantú J (2015) Tiburones de México Centro América y el Caribe. IOP Publishing. Defenders Web. <http://www.defenders.org/publication/shark-identification-guide-mexico-and-caribbean>. Accessed 19 november 2015

Csirke, J y Sharp GD (1983) Informes de la consulta de expertos para examinar los cambios en la abundancia y composición por especies de recursos de peces nefríticos. FAO, Departamento de Pesca. Gainesville, Florida, Estados Unidos de América.

Hudson AW, Plomozo TL, Santa Ana C, Rodríguez SVD (2013) Manual para técnicos pesqueros. Sociedad de Historia Natural Niparajá A.C. Corredor San Cosrme – Punta Coyote, B.C.S, México.

Pacay A (2015) Descripción de la actividad pesquera en la aldea El Quetzalito, Izabal. Tesis de Licenciatura, Universidad de San Carlos de Guatemala.

7. Anexos

**Registros en el diario de campo**

Fecha:    /    /		Número de pescadores por lancha: _____		
¿Dónde pescó? (indicar el lugar o lugares donde pescó)				
¿Qué se fue a pescar?  (escribir la especie que se deseaba pescar)	¿Qué se pescó?	¿Cuánto? (lb)	# de peces	Precio (Q)
Ganancia (Q.)				
¿A qué profundidad pescó? (brazadas)	Min	Max	Tipo de fondo	
¿Qué arte de pesca utilizó?				
Método	Fondo ( )    Media agua ( )    En superficie( )			
Tiempo que estuvo pescando	(duración total del día de pesca)			
Gastos	Gasolina	OTROS		
	Galones _____ Q _____	Gastos otros (especificar)	Precio (Q)	
Nombre de la lancha				
Observaciones				