



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

“ LA FOTOGRAFÍA SUBACUÁTICA COMO HERRAMIENTA  
PARA LA IDENTIFICACIÓN DE PECES MARINOS  
DE LOS LITORALES MEXICANOS ”

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :

**BIÓLOGO**

PRESENTA :

MAURICIO GERMÁN PELLOTIER HERNÁNDEZ

TUTORA: M. EN C. MARÍA DEL PILAR TORRES GARCÍA



**2007**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Hoja de Datos del Jurado

1. Datos del alumno  
Pelotier  
Hernandez  
Mauricio German  
5578 1602  
Universidad Nacional Autonoma de Mexico  
Facultad de Ciencias  
Biologia  
07923893-3
2. Datos del tutor  
M. en C.  
Maria del Pilar  
Torres  
Garcia
3. Datos del sinodal 1  
M. en C.  
Alejandro  
Martinez  
Mena
4. Datos del sinodal 2  
M. en C.  
Carlos  
Candelaria  
Silva
5. Datos del sinodal 3  
Biol.  
Teresa  
Sosa  
Rodriguez
6. Datos del sinodal 4  
M. en C.  
Jose Luis  
Bortolini  
Rosales

7. Datos del trabajo escrito.

La fotografía subacuática como herramienta para la identificación de peces marinos de los litorales mexicanos

138 p

2007

## AGRADECIMIENTOS

A la M. en C. María del Pilar Torres, mi directora de tesis, mi maestra, mi amiga un auténtico pilar, soporte, ancla, de la cual pude sujetarme en momentos de tormenta y desesperación; por prestarse a esta titánica labor; por su apoyo incondicional siempre presente, así como por su valiosa dirección, comentarios y observaciones en este trabajo, y también por sus llamadas de atención, regaños y jalones de oreja en todos los ámbitos.

A los queridos, estimados y admirados profesores que forman parte de mi jurado por su invaluable tiempo, comentarios, sugerencias y observaciones:

M. en C. Alejandro Martínez Mena

M. en C. Carlos Candelaria Silva

Biól. Teresa Sosa Rodríguez

M. en C. José Luis Bortolini Rosales.

A los Instructores de buceo: Jorge Aznar, José Luis “El Negro” Chávez, Oscar Peña, Carlos Barrera y su esposa Yolanda Reynoso; Fernando y Manuel Báez (2 excelentes buzos industriales) ahora en Neptuno Dive Shop, así como a experimentados buzos como los hermanos: Thierry y Eric Goethals, al Prof. Antonio Tovar Herrera, todos ellos compañeros de aventuras submarinas que colaboraron con su infinita paciencia soportando acompañarme en innumerables buceos, muchas veces bajo condiciones adversas y otras más de largos momentos en sólo una pequeña estructura rocosa o coralina, esperando al organismo, fotografiando y sacrificando su buceo.

Las fotografías de muchos de los ejemplares a lo largo de todos estos años se deben al apoyo sin límite de otros buenos amigos los Instructores Robert Kraak y Natanael Mejía Sandoval (éste último, antiguo amigo universitario y de numerosas aventuras submarinas) ambos de Hurricane Divers en Huatulco; de Enrique LaClette y Ricardo LeBatard de Triton Dive Shop en Huatulco; a los Instructores Carlos Naredo Sabaté de Chankanab Divers; Carlos Nayar y Salvador Piccolo de Caribbean Divers en Cozumel; del Instructor Jean Claude Durand de Carlo Scuba y del inolvidable y reconocido instructor a nivel mundial: Owen Lee que en su pequeño hotel ecológico en la Playa de Las Gatas en Zihuatanejo; así como a otro famoso e inolvidable maestro y amigo, el Instructor y Buzo Industrial Alfredo García Hahn en ése entonces, los 1980's, Director General del Instituto Mexicano de Buceo Comercial en Tuxpan, Veracruz; quienes en su momento me facilitaron incondicional y gratuitamente sus conocimientos, embarcaciones, equipo de buceo, hospedaje y toda clase de facilidades para que lograra mi objetivo: ésta tan esperada tesis.

A mis compañeros de banca en la carrera y amigos personales los biólogos Daniel Velázquez Guerrero, Francisco Soberón Mobarak y Ricardo Salcedo Rock por su incondicional apoyo, amistad, comentarios, sugerencias y apoyos.

A tres personas en especial que son y fueron: el Dr. Shelton Pleassants Applegate, el M. en C. Luis Espinoza A. y al M. en C. Miguel Angel Cabral Perdomo por sus finas atenciones y apoyo sin igual, en todo.

Y no pueden faltar los personajes más importantes de todos en esta historia; mi familia: mis padres Germán Pelotier Flores y Cecilia Hernández de Pelotier, mi hermana Lucy Pelotier Hernández; mis tios el Dr. Víctor Manuel Franco Pérez y Aurora Pelotier de Franco, mi prima Mónica Franco Pelotier; así como a una persona muy especial: mi primo, padrino y antes que todo el amigo, el Dr. Victor Manuel Franco Pelotier, quien siempre estuvo detrás, al frente, a mi lado, al otro lado, apoyándome siempre incondicionalmente con sus sabios consejos, sus grandes conocimientos, y a fin de cuentas con su invaluable tiempo y el inmenso cariño que siempre tuvo hacia mi persona.

A todos ellos, dedico este trabajo tratando de alguna manera ser recíproco por su invaluable apoyo de toda índole para conseguir que por fin me titulara !!!.

**Gracias**

## **ÍNDICE GENERAL**

<b>1. 0. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1 – 2</b>
<b>2. 0. ANTECEDENTES</b>	<b>3 – 20</b>
<b>3. 0. OBJETIVO GENERAL</b>	<b>21</b>
<b>3. 1. OBJETIVOS PARTICULARES</b>	<b>21</b>
<b>4. 0. ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>22 – 24</b>
<b>4. 1. LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE ESTUDIO</b>	<b>25 – 27</b>
<b>5. 0. MATERIAL Y MÉTODO</b>	<b>28 – 30</b>
<b>6. 0. RESULTADOS</b>	<b>31 – 123</b>
<b>7. 0. DISCUSIÓN</b>	<b>124 - 125</b>
<b>8. 0. CONCLUSIÓN</b>	<b>126 - 127</b>
<b>9. 0. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA</b>	<b>128 - 138</b>

## 1.0. INTRODUCCIÓN

En 1820 cuando surge la fotografía nadie pensó que ésta sería una técnica que iba a cambiar el mundo radicalmente, sin embargo, más adelante los periódicos de la época ya hablaban de ella como “un invento con futuro”, pero medio siglo después se referían a “una técnica con historia”. Pocos inventos han tenido una evolución tan rápida y brillante como la fotografía, cuando ésta se comercializa al grado tal que hasta el más pequeño burgués se sentía “inmortal”; todo el mundo quería su retrato para la posteridad.

Las innovaciones fotográficas en poco tiempo alcanzaron dimensiones que nadie pudo pensar o imaginar; todo esto a partir de tomas fotográficas familiares, o de personas en individual, hasta que llegó el momento de aplicar la fotografía a temas tan inverosímiles como la fotografía de naturaleza muerta, de paisaje o de vida animal, pero utilizando aún formatos que no eran los adecuados. Hay que recordar que uno de los primeros sueños del hombre fué captar la imagen del mundo que le rodeaba, como el artista prehistórico que trabajaba en sus cuevas copiando animales y escenas de la vida cotidiana labrando o pintando en las piedras.

El descubrimiento de la fotografía a color significaba la última y más decisiva revolución en la técnica de la captación de imágenes, con ella en color el hombre podía disponer del “alma” de la naturaleza al apropiarse de imágenes que hasta entonces habían permanecido ocultas en el fondo de las cosas, y lo que es aún más importante, podía transmitir esos conocimientos a través de documentos visuales y fieles, auténticas copias de la realidad. Actualmente, con la fotografía satelital obtenemos una imagen exacta de nuestro mundo y del planeta que habitamos, el método de los rayos infrarrojos permite al especialista el estudio del crecimiento de algas en un litoral, mientras que el biólogo puede estudiar la formación de un arrecife coralino, o con una técnica aún más precisa y compleja podemos obtener la fotografía de un cometa que tarda muchos días e incluso años en atravesar nuestro firmamento, o bien al adaptar la cámara a la lente de un telescopio obtener la imagen de una galaxia con sus millares de estrellas, o por si esto fuera poco, con el auxilio del microscopio electrónico, fotografiar la estructura del átomo.

Todo un mundo “mágico” se nos revela a través de la fotografía: la estructura de los cristales, la licuefacción de una lámina de hielo, los maravillosos dibujos de un tejido animal o vegetal, todo un caleidoscopio de colores que constituye la esencia de la naturaleza; termografía, supercronografía, espectrografía..., infinitas técnicas se van sumando día a día a los descubrimientos de la ciencia. Por ejemplo, la radiografía utiliza el color para diferenciar las distintas partes del cuerpo humano, la endoscopía o endofotoscopía así como la endocinescopía, que es la fotografía fija o animada de todos los procesos que ocurren en el interior del cuerpo humano, animal o vegetal, donde se puede asistir al complejo desarrollo de los mecanismos vitales



y, que decir de los nuevos sistemas fotográficos como el digital, y el de la revolución por la computación aplicada a la fotografía, que apenas empieza.

Durante más de un siglo se ha discutido si la fotografía era un arte al igual que la pintura y seguramente dentro de un siglo más, se discutirá si lo sigue siendo, como decía Sir Bertrand Shaw, pero en el fondo de la técnica fotográfica subyace el mismo deseo de los primeros pintores rupestres que es la captación de la imagen y el alma de la naturaleza. Quizá los inicios de la fotografía científica como tal comenzaron con los diseños de un obturador especial con los que se obtenían tiempos de exposición de hasta 1/10 sec., sin embargo, el líder en esta especial técnica fotográfica fué quizá Eadweard Muybridge, que a partir de 1877 realizó sus famosos estudios de una serie de fotografías de un caballo al trote captadas a 1/1000 sec., en las que utilizó una larga pista donde se instalaron varios tomavistas que se accionaban por medio de un hilo que el propio caballo (Occident) rompía al pasar. El tiempo demostró que la fotografía científica se iniciaba dando paso a la cronofotografía.

Se puede mencionar también la fotografía de guerra, con la innovación de la fotografía aérea, que más adelante se utilizaría para la fotografía científica en estudios de las migraciones de grandes poblaciones de animales. El empleo de la fotoidentificación de mamíferos marinos, a través de los datos registrados a partir de las heridas, marcas o formas de las aletas caudales, o del cuerpo en general, dieron y siguen dando información básica e importante en cuanto a la densidad de organismos que conforman una unidad, estudios poblacionales y de comportamiento entre ellos mismos y con otras agrupaciones.

Con el tiempo, los interesados en la fotografía se enfocaron en tratar de registrar imágenes que ejemplificaran diversos aspectos de la vida animal o vegetal, llevando consigo pesados equipos sobre sus espaldas y con ello plasmar aspectos nunca antes captadas por el ojo humano.

Al llegar a la época actual, se emplea la tecnología de medio o gran formato que después se digitaliza para obtener una imagen de gran calidad, o bien, la renovadora fotografía digital directa, que viene a revolucionar la fotografía al brindar muchas ventajas en lo referente a la calidad y en el momento de la toma.

Pero al cambiar de un medio aéreo a uno acuático, la tecnología fotográfica sufre una modificación importante al adaptar todo su equipo a la presión del agua, creando a través del tiempo, grandes innovaciones que fueron y siguen siendo significativas en el ámbito de la ciencia.

## 2.0. ANTECEDENTES

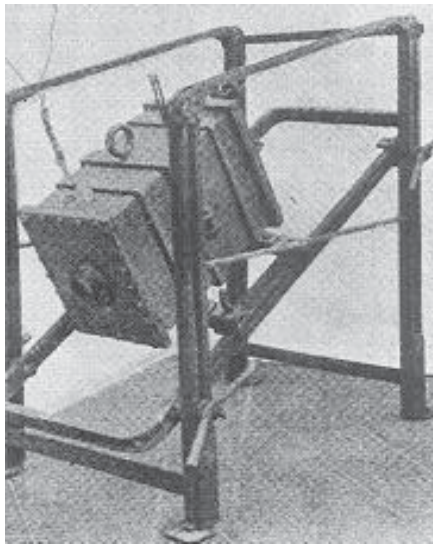
Es elemental el hacer una breve cronología de como surgió la fotografía subacuática, para lo cual nos remitiremos a fechas importantes y significativas en este aspecto.

La historia de la fotografía subacuática, no es tan reciente como podría pensarse; el desarrollo de imágenes grabadas, filmadas o fotografiadas tiene una historia más antigua que el buceo mismo; se comenzó con simples cajas de madera o metal con una cubierta sobre la abertura de vidrio que se removía al momento de la exposición de la película; fotografías tomadas con este método son mostradas en los primeros números del National Geographic Magazine.

La fotografía subacuática se desarrolló como una útil herramienta para recabar datos científicos y un refinado arte de levantar imágenes; la historia de la fotografía subacuática se basa en diferentes descubrimientos y adaptaciones al equipo que se fueron dando a través del tiempo.

- 1828: Los hermanos **Charles y John Deane** inventan un casco de buceo al que se le puede asegurar un traje con cintas de lona o caucho.
- 1837: **Augustus Siebe** logra sellar el casco de buceo de los hermanos **Deane**, haciéndolo hermético al agua, el traje de caucho lleva en su interior aire.
- 1850s: El inventor alemán **Wilhelm Bauer** toma fotografías a través de las mirillas de un submarino que construye para la armada rusa.
- 1856: **William Thompson**, un ingeniero inglés y fotógrafo amateur ideó el primer método para hacer fotografías subacuáticas, esto sucede mientras veía crecer un río durante una tormenta y se imagina como la fotografía podría ser usada para calcular los daños si el puente que estaba observando se colapsara y que buzos descendieran a examinarlo. Entonces, él y un amigo construyen un contenedor estanco para colocar una cámara, cubriendo un extremo de éste con una placa de vidrio, sobre esta placa colocan un disparador de madera que puede ser elevado o bajado por medio de una cuerda; afocaban la imagen y cargaban la cámara con una placa de colodión. Una vez realizado ésto, se dirigieron a Weymouth Bay y sumergieron el dispositivo a una profundidad de 18 pies o 5.50 metros, jalaban el disparador y dejaban su creación submarina así, por 10 minutos. Desafortunadamente, debido a la presión del agua, este dispositivo se inundó con todo y cámara, sin embargo logra una pobre y borrosa imagen del fondo de la bahía y la envía a la Sociedad de Arte de Londres y se convierte en la primera fotografía subacuática.

- 1860s: El fotógrafo francés **Ernest Bazin** toma fotografías desde una campana de buceo.
- 1870s: **Edward Muybridge**, famoso por sus cronofotografías de sujetos en movimiento, realiza fotografías submarinas en la Bahía de San Francisco.
- 1893: **Louis Boutan**, científico francés y profesor de zoología, usa una cámara subacuática de “presión cero” dentro de una bolsa de aire comprimido, un principio que hasta la fecha se emplea para grandes cámaras en aguas poco profundas; el tiempo de exposición era de 30 minutos. (Fig. 1).



**Fig. 1. Cámara usada por Louis Boutan**



**Fig. 2. Buzo, primera imagen tomada por Boutan**

(Tomado de: [http://divemag.com/divermag/archives/dec96/gilbert1\\_dec96.html](http://divemag.com/divermag/archives/dec96/gilbert1_dec96.html))

En una de sus primeras fotografías se le ve enfundado en un traje de buzo (Fig. 2). La cámara usa un magazine adaptado conteniendo seis placas de gelatina seca y una lente con foco fijo; la introduce en una caja de metal sellada al agua. Por medio de elevadores él puede liberar el disparador y cambiar las placas, sin embargo, el aparato era demasiado pesado. Ante la emoción de su gran invento subacuático, giró la placa de identificación al revés. Esta puede ser la primera ilustración fotográfica del más tarde bien conocido fenómeno de narcosis nitrogenica.

El procedimiento usado por **Boutan** para la realización de las primeras tomas subacuáticas de la historia, era a larga distancia, dónde

una persona desde la embarcación se encargaba de realizar el disparo por medio de un largo cable disparador. (Fig 3).

Él, también desarrolla al precursor del flash de bulbo de magnesio, más tarde suplantado por sofisticados métodos de iluminación subacuática.



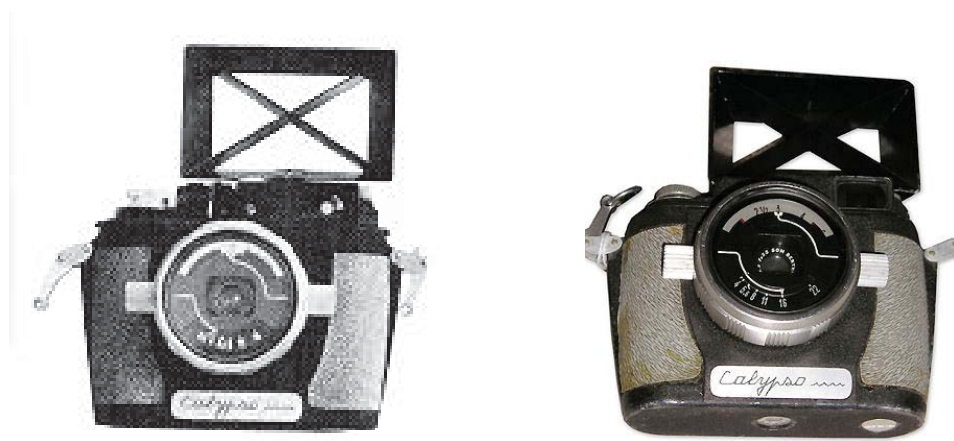
**Fig. 3. Dibujo que muestra el método empleado por Boutan**

(Tomado de: [http://divemar.com/divermag/archives/dec96/gilbert1\\_dec96.html](http://divemar.com/divermag/archives/dec96/gilbert1_dec96.html))

- 1900s: **Jack Williamson** utiliza una gran esfera sumergible que lleva al fotógrafo junto con sus cámaras. Esta esfera se usó para filmar 20, 000 Leguas de Viaje Submarino obra de Julio Verne.
- 1910s: **Francis Ward** tiene inquietud por los animales y empieza a fotografiar peces de agua dulce, nutrias, ranas y aves buceadoras.
- 1915: **John Ernest Williamson** realiza la primera película subacuática en la historia en la que él aparece matando un tiburón.
- 1927: **National Geographic** publica la primera fotografía subacuática a color hecha por el ictiólogo **Dr. William Longly** y su asistente de fotografía **Charles Martin** en el Mar Caribe.
- 1933: **Yves Le Prieur** modifica la invención de **Rouquayrol-Denayrouse**, combinando una válvula de demanda con un tanque a alta presión para dar al buzo una completa libertad, al dejar de estar conectado a mangueras de suministro de aire desde superficie, dando al buzo independencia total de la superficie, con lo que la fotografía subacuática se hace más versátil.

- 1935: El americano **Charles William Beebe** obtuvo las primeras fotografías subacuáticas a profundidades extremas cuando desciende cerca de 3,000 pies (900 metros) y las toma a través de las ventanillas de un batiscafo.
- 1937: El danés-americano **Niels Christiansen** inventa el O-ring para sellar equipo hidráulico, y crea gran impacto en la tecnología que facilitará el diseño de cajas estancas subacuáticas más seguras.
- 1943: **Jacques-Yves Cousteau** y **Emile Gagnan** inventan el pulmón subacuático o "Aqualung" el que libera a los buzos del suministro de aire desde la superficie, dándoles mayor independencia y movilidad, con lo que la fotografía subacuática llega a lugares nunca imaginados.
- 1945: **Maurice Ewing** un geofísico americano desarrolla la primera cámara subacuática automática, usada principalmente para fotografiar estructuras geológicas de aguas profundas.
- 1949: El **Dr. Hans Hass** desarrolla, en cooperación con la compañía alemana **Franke & Heidecke**, la famosa caja subacuática **Rolleimarin** para la cámara **Rollei** de 6x6 cm con doble lente reflex. Se convierte en la más exitosa cámara subacuática de su tiempo, que más tarde sería reemplazada por la cámara SRL de un solo lente **Hasselblad**.
- 1950s: **Harold E. Edgerton** (ya famoso por su estroboscopio y por exposiciones multiframe) y el explorador francés **Jacques-Yves Cousteau**, desarrollan sofisticadas cámaras de gran profundidad para realizar fotografías del fondo marino.
- 1957: El inventor belga **Jean de Wouters** junto con el explorador francés **Jacques-Yves Cousteau** desarrollan la **CalypsoPhot**, la primera cámara anfibia de 35 mm. a prueba de agua que puede ser usada tanto dentro como fuera del agua. Sale al mercado en 1961 (Fig. 4). Los lentes de 35 mm. tienen la misma apariencia y diseño que los que se montan en las actuales cámaras **Nikonos**. El diseño general de **Jean de Wouters** y **Jacques-Yves Cousteau** predominó hasta 1980 cuando **Nikon** lanza el modelo **Nikonos IV**. Actualmente el nombre **Nikonos** es virtualmente sinónimo de fotografía subacuática, y es difícil imaginar que de hecho **Nikon** no fué el primer fabricante de cámaras subacuáticas. Antes de principios de los 60s, existían algunas cámaras que permitían la fotografía subacuática, pero había muy pocas elecciones y el factor más restrictivo eran los voluminosos estuches estancos para proteger el equipo del agua, sumándose a los precios de estos artefactos que dejaban fuera de su alcance a la gran mayoría de los buzos aficionados a la fotografía, sin embargo, una compañía de Japón, **Nippon Kokagu** vendría a cambiar esta situación. La **CalypsoPhot** se producía primero en Francia y más

tarde en Japón, esta es la razón por la cual algunas cámaras de este modelo dicen Made in France y algunas otras, antes de que se le cambiara el nombre dicen Made in Japan. **Cousteau** tenía largo tiempo soñando con la cámara subacuática “perfecta”; por lo que su compañía **La Spirotechnique** llevaba ya enfrascada varios años en la investigación para crearla, pero existían problemas con la óptica adecuada, de manera que se involucra **Nikon** y anuncian su éxito en 1961; vendida primero en Francia bajo el nombre de **Calypso** (Fig. 4), sale a la venta en Japón en 1963 como la **Nikonos I** y se retira del mercado en octubre de 1968. Esta cámara podía sumergirse hasta 165 pies (50 metros) soportando temperaturas de trabajo de - 20° C (- 4° F).



**FIG. 4. Modelo CALYPSOPHOT**

(Tomado de: <http://www.mir.com.my/rb/phography/companies/nikon.htmls/models/htmls/nikonos.htm>).

- 1960s: Se funda en Indianapolis, Indiana, E.U.A., la compañía **Ikelite** como resultado de problemas en el buceo en donde todas las lámparas que utilizaban presentaban entradas de agua o implotaban. “Ike’s Light” fué el comienzo, convirtiéndose en productos de iluminación dominantes en el mercado.

La caja de accesorios se cataloga como un “fracaso”, ya que los compradores no la tomaban en cuenta como una necesidad, sin embargo le encontraron otros usos. Introducen también un compás con bisel giratorio que fué un nuevo concepto que se convierte en el standard de todas las brújulas hasta la actualidad. El siguiente paso fué el diseño de un novedoso sistema de seguros o prensas (clamps); que hasta ese

momento se usaban seguros pocos sofisticados llamados “wing nut” que cerraban las cajas estancas y la gran mayoría de los housings para cámaras eran cajas formadas por placas de plexiglass que se unían con pegamento, después se segueteaban y se les ponían estas cerraduras un tanto inseguras e incómodas. Poco después desarrollan un sistema en el que hacían las cajas en dos o más secciones y se les adaptaba este novedoso sistema de cierre, que sigue usándose hasta la fecha.

La línea fotográfica proliferó al ofrecer housings para cine, cámaras SRL y video. Las primeras video cámaras requerían de una segunda caja para la grabadora portátil, ya que aún no aparecían las camcorders. Con los años introducen flashes terrestres o de superficie en cajas estancas desplazando al flash bulb o bulbos de destello que significaba cargar con un bulbo por cada disparo con flash que se quisiera realizar, con el inconveniente de que además presentaban flotabilidad positiva, este fue el fin de una era de uso de este tipo de iluminación.

Diseñan un estrobo subacuático de cobertura gran angular con un sistema de baterías recargables y circuitos monitores para producir una intensidad de luz consistente y un tiempo de reciclaje uniforme. Este producto fué el **SubStrobe 150** que se convirtió en el caballo de carga de fotógrafos subacuáticos profesionales.

A éste le siguieron otros muchos modelos en los que variaba la cobertura, intensidad y otras innovaciones. Introducen la luz direccional o dirigida, señales audibles bajo el agua de ready light o flash reciclado, cables sincronizadores intercambiables, sensores esclava inalámbricos TTL, paquetes de baterías removibles, cargado inteligente, indicador de potencia de la batería, tiempos de reciclado más rápidos y la primera garantía limitada a dos años. Fueron los primeros en introducir un seguro de encendido para iluminación subacuática. Crean también el único exposímetro digital subacuático y productos tan simples y sofisticados como el sistema **AquaShot** para cámaras desechables y son también famosos por soporte al cliente y por realizar reparaciones cuando son necesarias.

- 1963: La compañía de cámaras **Nikon** desarrolla aún más la **CalypsoPhot** y se crea la **Nikonos I** (Fig. 5), la primera de una larga línea de cámaras anfibia de 35 mm. Presenta un ocular para todo tipo de climas, no contiene exposímetro, el disparador es de cortinilla de metal de desplazamiento vertical y con velocidades de obturación que van de 1/30 a 1/500 sec (con escalas de 30, 60, 125, 250 y 500) más un ajuste adicional para bulbo B. El ocular presenta una línea brillante con marcas de paralaje, contador de película de reseteo automático y una zapata para alojar diferentes tipos de visualizadores o view finder. La sincronización del flash requiere de un cable de conexión por medio de un adaptador y sincroniza a 1/60 sec para flashes electrónicos, tiene un peso de 700 g., el mecanismo de avance de película también funciona como un seguro. El nombre comercial y registrado de **Nikonos I** se usó después de que **Nikon Kokagu** adquiere la patente de la firma francesa **La Spirotechnique**. Es una cámara que puede trabajar tanto fuera como dentro del agua. Curiosamente la **CalypsoPhot** llega a una velocidad de obturación de hasta 1/1000 sec.



**Fig. 5. Modelo NIKONOS I**

(Tomado de: <http://www.mir.com.my/rb/phography/companies/nikon.htmls/models/htmls/nikonos.htm>).



- 1969: Sale al mercado el modelo **Nikonos II** (Fig. 6), una modificación significativa es una conexión de flash directa para uso subacuático y también se podía usar con un flash en tierra por medio de un adaptador, las velocidades de obturación son las mismas que en el modelo anterior y sincroniza a 1/60 sec Algunos modelos vendidos en el mercado europeo aún llevan el nombre de **Calypso**.



**Fig. 6. Modelo NIKONOS II**

(Tomado de: <http://www.mir.com.my/rb/phography/companies/nikon.htmls/models/htmls/nikonos.htm>).

- 1975: Sale el modelo **Nikonos III** (Fig. 7), la cámara adopta el diseño modular de las primeras **Nikon SRL** en donde se puede remover por completo la coraza externa protectora de la parte interna, este modelo tampoco posee exposímetro, aunque es el último modelo con esta ausencia, las velocidades de obturación son las mismas que en el modelo anterior y sincroniza a 1/60 sec.; pesa 790 g. debido a un aumento en su tamaño. Las innovaciones incluyen un sistema de avance de película mejorado, una palanca de rebobinado y adición de nuevas líneas brillantes en el ocular para 35/80 mm.

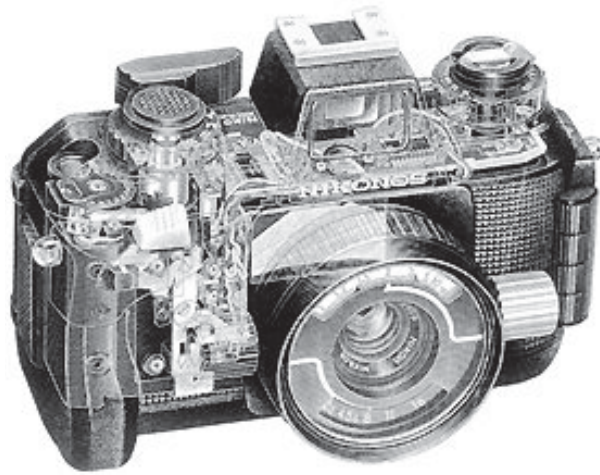


**Fig. 7. Modelo NIKONOS III**

(Tomado de: <http://www.mir.com.my/rb/phography/companies/nikon.htmls/models/htmls/nikonos.htm>).

- 1980: Sale a la venta la **Nikonos IV A** (Fig. 8) con muchas innovaciones, empezando por el diseño, cosa no tan sorprendente, ya que sus cámaras terrestres evolucionan de la misma manera. El desarrollo más significativo es la inclusión de exposición automática (la A después del IV significa eso) el selector de sensibilidad de película va de 25 a 1600 ISO, las velocidades de obturación van de 1/30 a 1/1000 sec. y bulbo más una velocidad extra de 1/90 como respaldo mecánico en caso de que se agoten las baterías y poder trabajar manualmente. La sincronización del flash es por medio de una conexión con cable con adaptador para flashes electrónicos que puede trabajar también a 1/90 sec. Hay control automático del flash con unidades de flash electrónicas **Nikonos**, pesa ya

900 g., incorpora un sensor de luz y ofrece un control de exposición con prioridad en apertura. Ya hay una tapa con bisagras en la parte trasera de la cámara, arrastre rápido de película, un ocular con un display con brillantes LEDs de fácil lectura, así como una luz indicadora de flash listo. Sale del mercado en 1984.



**Fig. 8. Modelo NIKONOS IV A**

(Tomado de: <http://www.mir.com.my/rb/photography/companies/nikon.htmls/models/htmls/nikonos.htm>).

- 1984: Entra al mercado la **Nikonos V** (Fig. 9) la más exitosa de la serie **Nikonos**, con selector de sensibilidad de película de 25 a 1600 ISO, velocidades de obturación de 1/30 a 1/1000 sec. junto con bulbo y M90 (1/90 sec.) ofrece también medición de exposición en 5 puntos TTL, así como auto exposición con prioridad de abertura, el ocular presenta marcas de paralaje, LEDs para lecturas de exposición, luz de advertencia

de sub o sobreexposición y una luz de flash listo, exposición automática de flash TTL con flashes **Nikonos** como el **SB-102**, **SB-105**, etc.

También posee lentes estancos intercambiables de 80, 50, 35, 28 y 15 mm. y es hasta la fecha una buena cámara de respaldo en caso de que otros equipos fallen, debido al polvo, rocío, humedad o hielo.



**Fig. 9. Modelo NIKONOS V**

(Tomado de: <http://www.mir.com.my/rb/phography/companies/nikon.htmls/models/htmls/nikonos.htm>).

- 1989: **Kodak** en cooperación con Ikelite introducen al mercado la **Weekend 35**, una cámara desechable con un cuerpo de plástico transparente a prueba de agua, que se puede sumergir hasta 12 pies (3.70 metros).
- 1992 - 1996: Lanzas la **Nikonos RS** (Fig. 10), la primera cámara de 35 mm. SLR sumergible hasta profundidades de 328 pies (100 metros), cuyo cuerpo es de una aleación de aluminio, junto con una gran variedad de lentes. Sin embargo, se saca del mercado en 1996, debido a la pobre demanda y a problemas de reestructuración de la **Nikon** en Japón. Es quizá la mejor cámara diseñada, hasta ese momento, para fotografía subacuática.

Su uso es tan sencillo como el de una cámara reflex terrestre, el cuerpo mucho más voluminoso que las anteriores y con un peso de 2.6 Kg. sin embargo, es muy robusta; la película avanza por medio de un motor, cargado automático de película, auto DX (código automático de velocidad de película), autofocus de diferentes tipos o foco manual, el ocular es muy

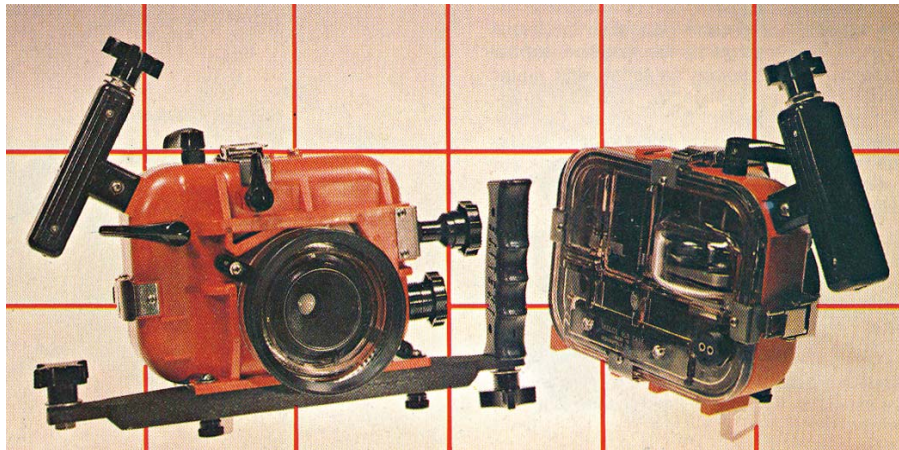
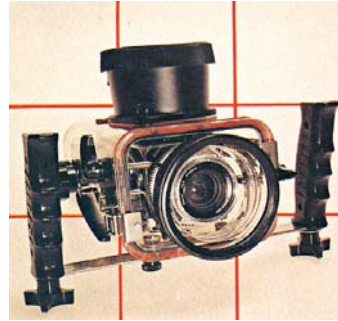
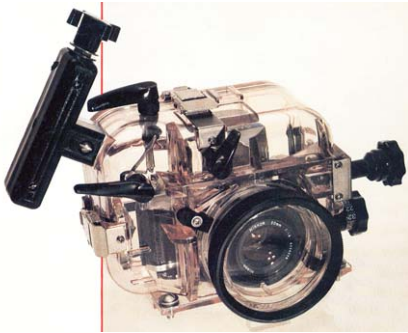
grande que permite al buzo ver toda la información necesaria, control de compensación de exposición, control de tipo de película de ASA 25 – 5000 con el automático DX o manualmente de 6 – 6400 ISO. La velocidad de obturación va de 1 sec. a 1/2000 sec. masa bulbo, control de exposición del flash vía TTL, la sincronización del flash sube a 1/125 sec, se crea una nueva serie de lentes: 50 mm f/ 2.8 macro que afoca de infinito a una escala 1:1; un moderado gran angular de 28 mm. y un super gran angular de 13 mm. y el primer zoom subacuático 20 – 35 mm.



**Fig 10. Modelo NIKONOS RS (cuerpo y lente 55 mm.)**

(Tomado de: <http://www.mir.com.my/rb/phography/companies/nikon.htmls/models/htmls/nikonos.htm>).

- 2006: Una gran variedad comercial de cajas estancas (Fig. 11) está disponible para cualquier tipo de cámara, sea de foto, cine o video. Cámaras digitales reflex desde 3 hasta 14 megapíxeles están al alcance de todos junto con sus cajas estancas, pero las fotografías dejan todavía mucho que desear con la calidad de las que se toman en superficie. La fotografía subacuática permanece como una habilidad especial.



**Fig. 11. Diversos modelos de cajas estancas**

(Tomado de: <http://www.mir.com.my/rb/phography/companies/nikon.htmls/models/htmls/nikonos.htm>).

La fotografía subacuática nos brinda una ilustración gráfica de características que son importantes para la identificación de los organismos de estudio como en el caso de peces, básicamente por la precisión de la coloración del organismo en cuestión; sin embargo, en la fotografía científica que se realiza en peces muertos, se acostumbra realizar las tomas bajo determinados criterios, ya que se presenta un problema al fotografiarlos en tierra, debido a que ha perdido toda la sustentación que el medio acuático le proporcionaba, entre mayor sea el pescado, tiende más a “aplastarse” y deformarse, por lo que es más difícil ponerlo en posición “natural” y fotografiarlo, además de perder características importantes como la coloración.

Actualmente, y desde hace muchos años, se considera a 9 tomas como las indispensables, ya que en ellas se muestran las características más importantes de las estructuras externas y estas tomas son: full shots o tomas completas del ejemplar, por ambos perfiles (en el caso de los tiburones y otros organismos de grandes tallas, es la toma más completa de todas), acercamientos o close-ups de cabeza (incluyendo aberturas branquiales), de todas las aletas pectorales y anales (vistas dorsalmente), dorsal y segunda dorsal (vistas lateralmente), de aletas pélvicas, de cabeza en posición dorsal y ventral (esta última toma, se utiliza en su mayoría para el caso de los tiburones o de organismos con boca en posición ventral), y de la aleta caudal.

Así mismo se elabora una “hoja de fotografía” que incluye: # de registro, fecha de captura, localidad de captura, género y especie, colección donde se encuentra el ejemplar, # de catálogo, fotógrafo, asistente, observaciones donde incluyen en una tabla: velocidad de obturación, abertura del diafragma, y otros datos de la toma fotográfica.

En todas las fotografías se debe tratar de incluir una regla o un objeto de tamaño conocido, para que sirva como referencia y se pueda calcular el tamaño del organismo. (Applegate S, Espinoza L., et al, 1979).

También se debe contar con cicloramas, telas o acrílicos que contrasten con el organismo para que éste no se funda o pierda con el fondo.

Tomar una fotografía científica implica una serie de problemas que hay que solucionar, se hace indispensable el aprovechar las grandes ventajas que nos ofrece la fotografía subacuática y los equipos de buceo para lograr imágenes de los ejemplares *in situ*.

En México son aún escasos los esfuerzos por aplicar, enseñar y divulgar los diversos aspectos de la fotografía científica de investigación; así, se tienen los trabajos de Trujillo (1986), Toussaint (1983), Tosi (1981), trabajos en los que se encuentran 2 enfoques principales: llamar la atención en general sobre las características de las técnicas de la fotografía científica y señalar las aplicaciones particulares en algún campo de la biología. La falta de uso de la

fotografía científica como herramienta de investigación en nuestro país, que actualmente se explica por factores de índole económico y en buena medida también por el gran desconocimiento acerca de sus posibilidades, se refleja a tal grado que existe una gran separación entre los fotógrafos científicos y los especialistas de las diversas ramas de la biología por lo que en muchas ocasiones, no se realizan trabajos conjuntos, que enriquecerían notablemente los estudios a realizar con la ayuda de estas versátiles herramientas de investigación (Martínez Mena, 1994).

La fotografía científica es una técnica que comenzó a usarse a partir de principios del siglo pasado como un medio para obtener datos que permiten profundizar en los estudios biológicos o hacer ciertas labores más fáciles, sin embargo, es poco empleada por los biólogos en México. La versatilidad de la fotografía ha quedado plenamente demostrada tiempo atrás y éstas capacidades se han multiplicado al combinarse con la computación y la innovadora fotografía digital, lo que hace a la fotografía una útil herramienta para aplicarse en todas las ramas de la biología.

Erróneamente se ha creído que la fotografía científica es la usada en un trabajo científico de manera que se tenga un registro documental del mismo; de hecho, se cree también que la fotografía científica es la evidencia principal de las características morfológicas de algún grupo de estudio para indicar el nivel taxonómico al que pertenece dicho grupo. Pero la fotografía científica de **investigación** es el material fotográfico que resulta de la aplicación sistemática de la fotografía en la búsqueda de conocimientos por parte de la ciencia (Michaelis, 1955). Hay que tener presente que las técnicas de análisis, producción y uso de los materiales fotográficos científicos de investigación son aspectos que se refieren de manera formal a la fotografía científica o ciencias fotográficas. En la fotografía científica de investigación se involucra a la fotografía como un instrumento de observación, descripción y explicación, así como para abastecer de datos las observaciones, descripciones, clasificaciones o la formulación y comprobación de hipótesis.

Los materiales científicos de investigación pierden formalmente tal carácter al emplearse con fines de docencia o de divulgación. El mejor ejemplo está en los documentales de divulgación acerca de algún aspecto de la ciencia y que son transmitidos en algún canal de televisión, materiales están realizados con múltiples fotografías o en cine y/o video de investigación. Este material, se procesa, analiza y discute por los investigadores y una vez cumplidos estos pasos, es cuando finalmente se mezclan y ordenan para adaptarlos como materiales de divulgación.

Un aspecto importante que hay que tomar en cuenta es la insistente pregunta referente al tema de cual es actualmente la mejor manera de hacer fotografía científica de investigación o simplemente llevar al cabo un registro



gráfico de algún tópico científico. El vertiginoso desarrollo de la computación aplicada, primero a la fotografía análoga, de manera que esta se pueda digitalizar y obtener de esta manera un formato extra, aparte del original análogo, proceso por el cual se obtienen imágenes de alta calidad, aún para aspectos publicitarios. Sin embargo, se presenta la otra opción como actualmente se le llama, y que radica en la amplia gama de cámaras digitales existentes en el mercado que nos proporcionan por una parte muchos beneficios tales como el poder tener un registro instantáneo de la toma registrada, de manera que se pueden observar los resultados en cuestión de segundos, ventaja que también ofrece la fotografía análoga con su contraparte que se refleja en que solo existe comercialmente para trabajarse usualmente en medios y grandes formatos, que el tiempo requerido para poder ver la fotografía, en este caso una impresión Polaroid a color o blanco y negro, demora en revelarse, ya que es un proceso químico, no digital, dependiendo de la temperatura ambiente, un lapso que va normalmente de 1 a 2 minutos.

La fotografía análoga nos brinda también la oportunidad de tener en nuestras manos un original palpable y viable para ser usado en impresiones que van desde editoriales hasta publicitarias en diversos tamaños, mismas ventajas que ofrece también la fotografía con cámaras digitales, siempre y cuando sean del tipo profesional, en otras palabras, que de preferencia sean cámaras reflex, que sean de más de 6 megapíxeles, ya que de otra forma las fotografías no tendrán la calidad necesaria para un trabajo de investigación serio; y que desde luego las tomas fotográficas a realizar cumplan con todos los requisitos necesarios de iluminación y exposición correctas, sin embargo, el resultado obtenido no es palpable más que en un disco CD o DVD y ultimamente la nueva versión digital, el BlueRay, todos estos formatos son para ser observados solamente por medio de una computadora o un reproductor de DVD o Blue Ray, en otras palabras, no existe una muestra física de la toma realizada.

Las ventajas y desventajas, los pros y los contras de cual es actualmente la mejor manera de realizar fotografía científica se convertido en tema de discusión global en donde las opiniones giran en torno a fotografiar análogamente o digitalmente, si vale la pena realizar fotografía análoga cuando todo parece indicar que esta técnica fotográfica tiende a desaparecer tal como es la percepción generalizada. Sin embargo, nos encontramos en una encrucijada: la fotografía digital de medio y gran formato ya existe y aunque actualmente sigue siendo su uso restringido por los altos costos que aún genera su uso, ya es común su empleo en campañas publicitarias de grandes agencias publicitarias en Estados Unidos de Norteamérica y Europa.

El resultado de esta ya añeja controversia parece estancado, cuando la realidad nos muestra que tanto la fotografía análoga como la digital, sean éstas de carácter científico, comercial, artístico o de otros ámbitos, siguen vigentes.

Después de tantos años, los preceptos de Tossi (1977), son significativos; él planteó que resultaba irreflexiva la ya en ese entonces, añeja discusión, de cual de las dos técnicas es la mejor y cual de ellas está próxima a desaparecer, cuando resulta mas adecuado entender que lo importante es la relación de cualquiera de las técnicas fotográficas empleadas en su *recíproca convertibilidad*, ya que se trata de que las imágenes generadas por una u otra técnica fotográfica se vuelvan disponibles para todas, es decir, obtener un solo código, unificar estándares.

Los trabajos de fotoidentificación como un método para el estudio del rorcual jorobado, *Megaptera novaeangliae* (Álvarez-Flores, 1987), demuestran la efectividad de esta técnica en el estudio para estimar la abundancia relativa de la población de estas ballenas. En los estudios etológicos, López Vergara (1987) ilustra mediante fotografías obtenidas con teleobjetivos, la conducta de aseo social en macacos y, desde luego la cinematografía y el video con registro al infrarrojo, herramientas complementarias indispensables para el científico. Existen pocas publicaciones hechas por autores mexicanos que incluyen fotografías subacuáticas mezclando muchas de ellas con material tomado en el extranjero.

Hay escasa información acerca de características importantes de varias especies de interés científico y comercial como: frecuencia, abundancia, variación temporal, latitudinal, ambiental y climática. Sin embargo, existen pocos trabajos enfocados a listados de especies que aparecen regularmente en redes pesqueras de todo tipo, hasta otros trabajos que efectúan evaluación de las poblaciones y ecología de las comunidades en áreas determinadas. Desde tiempos remotos los peces siempre han llamado la atención de muchos investigadores por su abundancia y sus atractivos colores y formas, dando como resultado algunas obras informativas y descriptivas, tratando de clasificarlos en diferentes grupos según sus características morfológicas.

Entre 1896 y 1900, Jordan y Evermann elaboraron una obra: *The Fishes of the World. Middle America*, trabajo que representó un compendio invaluable de la fauna íctica del Océano Pacífico conocida hasta ese entonces. Más tarde, Charles H. Gilbert, colaborador de Jordan, reunió grandes colecciones en México y Panamá y junto con Edwin C. Starks, produjeron *The Fishes of Panama Bay*. Otro trabajo importante fue el de Meek y Hildebrand (1923-28), *The Marine Fishes of Panama*, en donde hacen un listado para conocer que tipo de especies se encontraban en determinadas zonas. Más tarde empiezan a aparecer muchos trabajos referentes sólo a listados de especies del Pacífico Norte, en donde destacan los trabajos de Ramírez (1965), Ramírez *et al* (1965), y Chávez (1979). Todos ellos solo se refieren a los organismos sin aportar ilustraciones.

A nivel de inventario: Castro (1970), van der Heiden y Hendrickx (1982), Hendrickx *et al* (1984). Sin embargo, desde que primero Lineo en 1735 con su

*Systema Naturae* y después Darwin en 1831 al empezar el famoso recorrido del Beagle, en diferentes épocas, hicieron descripciones incluyendo algunos dibujos de la forma y color que ellos observaron en los especímenes, más tarde aparecen breves diagnósticos ilustrados como en Miller y Lea (1972) y otros de aprovechamiento de recursos como el trabajo de Berdegue (1956). En estudios semejantes a nivel de catálogo se pueden citar diversos trabajos de la FAO, de la Secretaría de Pesca, y autores como Applegate y Espinosa (1979), Torres-Orozco (1991), De La Cruz Agüero (1997), Allen y Robertsson (1998), principalmente.

El Caribe es otra zona importante en donde se han hecho estudios a nivel descriptivo tanto de peces como de corales, por ser los más abundantes, básicamente por la intensa actividad subacuática en la región, actividad enfocada tanto a la explotación pesquera de los diferentes organismos marinos como: peces, corales, esponjas, crustáceos, moluscos y la turística. Algunos trabajos importantes para la zona del Caribe mexicano son los realizados por P. Humann y N. DeLoach en 1998 con su obra Reef Fish Identification - Florida, Caribbean, Bahamas, libro curiosamente diseñado solo para buzos, para tenerlo a la mano, ya que es una publicación a prueba de agua que cabe perfectamente dentro de la bolsa de un chaleco compensador.

En el caso del Golfo de México, también abunda la literatura taxonómica de la fauna íctica, algunos trabajos representativos llevados al cabo en la zona son los de Robbins & Ray en 1986: A field guide to Atlantic coast fishes, Humann P., DeLoach N., en 1999 "Fishes of Tropical Western Atlantic" - Caribbean, Florida, Bahamas, Gulf of Mexico, Mid Atlantic states. El auge de escuelas de buceo en la región a finales de los 70's, fué un factor que hizo que se prestara mayor atención hacia los abundantes recursos de la zona, atención que se reflejó en la introducción por parte de estas escuelas, de literatura dedicada a la vida marina. Arribaron junto con equipo de buceo las guías de campo, catálogos o inventarios, algunos de ellos sumergibles, tarjetas postales que funcionaban a manera de fichero, y libros de fauna submarina con abundantes imágenes a color. En todos estos casos aparecía una escasa información sobre los organismos, tales como su nombre común (en inglés), nombre científico, alguna fotografía o imagen en dibujo y quizá datos someros de su distribución. Información extra o más profunda era difícil encontrarla, de no ser por fuentes bibliográficas especializadas que no eran incluidas.

### **3. 0. OBJETIVO GENERAL**

La importancia de la fotografía subacuática como herramienta en la fotoidentificación de peces marinos mexicanos a fin de establecer un conocimiento básico sobre su identidad, ambiente, diversidad, distribución, abundancia y comportamiento.

### **3. 1. OBJETIVOS PARTICULARES**

- Con la ayuda de la fotografía elaborar una diagnosis de cada especie cuyas características permitan su identificación precisa y sencilla.
- Conocer las técnicas fotográficas que se utilizaron.
- Dejar las bases para la realización de un catálogo de identificación de peces con el uso de la fotografía subacuática.

#### 4. 0. ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio abarcó diferentes zonas del Pacífico y Caribe mexicanos; el material fotográfico se generó en diversos lugares de buceo deportivo y pesquero de 2 zonas del Pacífico que comprenden los Estados de Guerrero y Oaxaca, en específico: Zihuatanejo y Bahías de Huatulco. El resto del material se reparte en diversos sitios de buceo de Playa del Carmen en el Estado de Quintana Roo.

En Guerrero y Oaxaca, la zona se caracteriza por presentar una estrecha y escarpada plataforma continental de fondos regularmente rocosos y cuyos flancos descienden abruptamente; en general los sedimentos son gruesos cerca de la costa y el fondo es sumamente rocoso; mientras que en partes más profundas es común encontrar arenas finas, limos y arcillas.

Existen sistemas lagunares y varios ríos que desembocan en ellos y luego al mar o directamente van al mar, y aunque muchos son menores, descargan volúmenes de agua considerables durante la época de lluvias, que influyen significativamente en la dinámica costera, principalmente en lo referente a salinidad, nutrientes y dinámica de las comunidades ícticas.

En Guerrero y Oaxaca el clima es tropical subhúmedo, Aw (García, 1973), con precipitaciones en verano y oscilación térmica anual menor de 10 °C. La temperatura media anual es de 27.5 °C y la precipitación media anual es de 117 mm. Los vientos predominantes son del sureste en la primavera y verano; y del noroeste en otoño e invierno. Son frecuentes tormentas tropicales que influyen directamente en la dinámica costera.

En el caso del Caribe, la zona litoral posee salientes rocosas, cordones, espolones y lagunas pantanosas intercomunicadas hacia el océano por canales (Carta topográfica 1:50,000 INEGI). Toda la región está esculpida en rocas carbonatadas del Terciario Superior, las que debido a una intensa precipitación, el clima y su posición estructural, han sufrido una severa disolución, ocasionando una superficie rocosa kárstica ligeramente ondulada. En el Cuaternario, el área se modificó con el depósito de calizas conculíferas, la formación de lagunas pantanosas, acumulación y litificación de sedimentos eólicos, así como por la construcción de dunas recientes y depósitos de litoral, estratigráficamente, en el área afloran rocas carbonatadas y depósitos no consolidados. En específico el Estado de Quintana Roo, presenta un relieve plano en casi toda su extensión, con una altitud media no mayor de 10 metros, a excepción de la porción occidental en donde el terreno se eleva a más de 200 metros sobre el nivel del mar, lo que da lugar a la meseta tectónica baja de Zohlaguna.

Al norte de su litoral está la laguna Yalahau; a partir de Cabo Catoche el litoral se dirige hacia el sur en donde existen algunos accidentes costeros, como la isla de Cozumel y las Bahías Ascención, Espíritu Santo y Chetumal, cuya entrada es peligrosa por la existencia de numerosos bancos de coral. Debido a que su formación geológica es de material calcáreo, la mayor parte del agua de lluvias se infiltra y crea cenotes y cavernas, muchos cenotes costeros aportan significantes flujos de agua dulce al mar; otros cenotes con flujo de agua dulce, incluso se encuentran dentro del mar. Las únicas corrientes superficiales con las que cuenta son los ríos Azul y Hondo.

El estado tiene un clima cálido sub-húmedo con una temperatura del aire promedio anual de 26.3 °C, un máximo en el verano de 32.5 °C y una mínima en invierno de 13 °C; se presentan lluvias abundantes en verano y la humedad relativa promedio anual de 84%, los vientos alisios dominan, aunque son interrumpidos por “nortes”, normalmente de octubre a mayo; la temporada de huracanes comprende los meses de junio a noviembre.

Frente a sus costas se encuentra la porción compartida del Sistema Arrecifal Mesoamericano, que inicia en los arrecifes coralinos localizados al sur de la isla de Contoy, son el principio de una barrera arrecifal que corre a lo largo de toda la costa de Quintana Roo con 359 kilómetros de largo, es considerada como la segunda más grande del mundo. El basamento de este sistema arrecifal se estima en 125 mil años, se supone que la formación arrecifal empezó con el descenso del mar, posterior a la glaciación Wisconsin y actualmente está constituido por discontinuidades coralinas de dimensiones variables. Son formaciones arrecifales bordeantes, bien desarrolladas, que en la porción sur presenta un frontal profundo y grandes sistemas de macizos y canales que reflejan un continuo proceso de creación.

La región zoogeográfica del Caribe comprende los arrecifes del Mar Caribe, Bermudas, Bahamas, Florida y los del Golfo de México. Los arrecifes coralinos de esta región son muy similares en la composición de sus especies y características de desarrollo, pero se distinguen unos de otros por su fisiografía y la abundancia relativa específica, lo que resulta en un patrón de zonificación particular para cada uno de ellos.

En cuanto a la topografía submarina, la península de Yucatán está incluida en el Mar Mediterráneo Americano, que es una zona de transición entre un continente y un océano; las aguas que bañan sus costas corresponden al Mar Caribe y al Golfo de México. El relieve submarino en ambos flancos es totalmente diferente, esto afecta notablemente la circulación oceánica y por lo tanto la distribución de los arrecifes coralinos. La parte principal del Mar Caribe está ocupada por cuencas oceánicas profundas, separadas entre sí por un sistema de crestas casi paralelas.

Al tipo de arrecife que se encuentra en Quintana Roo se le considera como bordeante con tres variaciones: a) con un canal bien definido entre la costa y la cresta arrecifal, b) con un canal incipiente y c) sin canal. Del litoral hacia mar abierto, sobre el eje morfológico, presentan tres zonas estructurales: 1) la Laguna Arrecifal, que se forma sobre el canal; 2) la Cresta Arrecifal, que es la parte más somera del arrecife y 3) el Arrecife Frontal, que es la parte más profunda y se forma en barlovento.

#### **4. 1. LOCALIZACIÓN DE LAS ZONAS DE ESTUDIO**

Los lugares específicos de buceo en donde se fotografió a cada organismo son señalados en todas las fichas fotográficas, lo que nos brinda un acercamiento bastante claro de cada sitio de buceo y su ubicación con respecto de la costa y datos sobre cámara, flash y película empleada.

Las zonas de buceo donde se obtuvieron las fotografías subacuáticas están marcadas en los mapas correspondientes de las costas de la Bahía de Zihuatanejo, Gro; en Bahías de Huatulco, Oax y en Playa del Carmen, Q. Roo.

#### **MAPA DE SITIOS DE BUCEO DE BAHÍA DE ZIHUATANEJO, GRO.**

QuickTime™ and a  
TIFF (Uncompressed) decompressor  
are needed to see this picture.

- |                            |                          |
|----------------------------|--------------------------|
| 1- El Pretil               | 9- San Esteban           |
| 2- El Pango                | 10- El Tigre             |
| 3- El Faro                 | 11- Sacramento (shallow) |
| 4- La Caleta del Chon      | 12- Sacramento (deep)    |
| 5- La Piedra Solitaria     | 13- El Chato             |
| 6- El Yunque               | 14- Zacatoso             |
| 7- Manzanillo (Snorkeling) | 15- Torrecillas          |
| 8- Godornia                | 16- Los Morros de Potosí |

(Tomado de: Diving Trips Carlo Scuba Zihuatanejo-Ixtapa Mexico:  
<http://www.carloscuba.com/trips.html>)



## MAPA DE SITIOS DE BUCEO DE BAHÍAS DE HUATULCO, OAX.

QuickTime™ and a  
TIFF (LZW) decompressor  
are needed to see this picture.

(Tomado de: Hurricane Divers S. A. de C. V.  
[http://www.hurricanedivers.com/1sites\(3\).htm#Map](http://www.hurricanedivers.com/1sites(3).htm#Map))

## MAPA DE SITIOS DE BUCEO DE PLAYA DEL CARMEN, Q. ROO



(Tomado de: Underwater Editions. [www.underwatereditions.com](http://www.underwatereditions.com))

## 5. 0. MATERIAL Y MÉTODO

Se realizaron diversas salidas de campo a los litorales mexicanos de Bahías de Zihuatanejo, Gro, Bahías de Huatulco, Oax y Playa del Carmen, Q. Roo, donde se tomaron fotografías subacuáticas por medio de buceo. El material obtenido se seleccionó por su importancia económica y por la calidad fotográfica. Parte de la información fotográfica presente en este trabajo procede de banco de imágenes que conformé a lo largo de 24 años de actividad en el buceo y la fotografía subacuática; no se efectuaron capturas de ninguna especie fotografiada para este estudio, mismo que se limitó al registro fotográfico de las especies a estudiar *in situ*, tratando de no alterar su conducta con nuestra presencia o acciones, de la misma manera no se fotografiaron a ejemplares recién pescados y sometidos a cautiverio, ya que estas condiciones alteran significativamente su coloración y comportamiento.

Las temporadas en que se efectuaron las salidas de campo se determinaron básicamente en función de las condiciones climatológicas imperantes en la zona, siempre se buceó bajo condiciones ambientales favorables, en algunos casos, sin embargo, la transparencia del agua fué mala; las embarcaciones usadas en todas las inmersiones van desde la ballenera del pescador hasta embarcaciones adaptadas para la actividad turística de buceo.

El equipo empleado en las inmersiones corresponde al convencional equipo Scuba que se usa en el buceo deportivo; en cuanto al equipo fotográfico utilizado en un principio, fueron cámaras reflex de 35 mm. marca Nikon, generalmente con lente de 55mm. y en algunas ocasiones lente de 50mm., todo esto dentro de una caja estanca de plexiglass, específica para el modelo de cámara usado. El tipo de iluminación utilizado con este equipo consistió en un flash subacuático Ikelite de 100 W y otro de 150 W, ambos con luz de modelaje, sin embargo, más adelante el equipo que se empleó y se usa hasta la fecha, es una cámara subacuática hermética que se puede sumergir sin caja estanca a profundidades de hasta 90 metros, marca Nikonos V. La óptica utilizada con este equipo es más variada; se empleó principalmente una lente  $f=35$  mm. 1:2.5. y otra lente fué un  $f=20$  mm. 1:2.8.

En algunos casos se utilizaron lentes o lentillas de acercamiento, desarrollados específicamente para usarse sobre estos dos lentes mencionados, de manera que se obtienen, para el primer caso tomas muy cerradas o acercamientos extremos, y para el segundo caso se obtienen tomas cercanas o en close-up pero un tanto abiertas en su campo de cobertura. La iluminación empleada con este último equipo consistió en dos fuentes diferentes, que en el caso de los close-ups era un flash subacuático Nikonos SB-103, que también se empleó en algunas tomas con el lente 35 mm; en el resto del trabajo se utilizó un flash Ikelite Substrobe 200W, especial para tomas cerradas o con cobertura para un lente de 20 mm. con luz de modelaje.

Sin embargo, en algunos casos se omitió el uso de iluminación artificial siempre y cuando las condiciones de iluminación natural y claridad del agua lo permitieran.

Los sitios de buceo generalmente se elegían en base a su riqueza biológica, de manera que en cada inmersión se pudiera observar y tratar de fotografiar la mayor cantidad y variedad de organismos posibles; los buceos consistieron en simples recorridos en el que se fotografiaron a los organismos que aparecían en nuestro camino y las profundidades de inmersión variaron de acuerdo al sitio de buceo. Generalmente se efectuaron 2 buceos por día para aprovechar al máximo el tiempo disponible, sin embargo, cuando el tiempo y el presupuesto lo permitieron, se efectuaron 3 buceos por día, el último de los cuales se realizaba durante la noche.

Se integró toda la información existente generada a través de las salidas al campo, colecta de material (en este caso específico, de fotografías) así como la información resultante de la amplia investigación bibliográfica y de campo, para incorporarla a la fotografía del organismo y de esta manera formar un catálogo o fichero de las especies a tratar. En la ficha fotográfica se incluyen otros datos pertinentes como el tipo de película usada, si se hizo o no uso del flash, la profundidad a la que fotografió al organismo y la visibilidad horizontal, juzgada o estimada a partir de la profundidad, así como las características del fondo.

El material fotográfico expuesto se manipuló siempre con las precauciones indicadas por el fabricante: se mantuvo en lugar: oscuro, fresco y libre de humedad. Por precaución nunca se reveló o procesó el material expuesto en tiendas o laboratorios de las zonas de buceo, ésto con el fin de asegurar un buen proceso de revelado en el que los químicos usados fueran nuevos y cuidando que las máquinas no dejaran rayones en los originales; de la misma forma, a la salida de campo se llevaba el material fotográfico que se usaría en las inmersiones, para evitar en lo posible que el material no hubiera estado en refrigeración hasta su venta y que por consiguiente la composición química de la emulsión estuviera alterada y con ello resultaran modificados los colores de las tomas; se verificaba de igual forma la caducidad de la película y se adquiría la de más reciente fecha de fabricación para conservarse brevemente bajo las condiciones antes mencionadas hasta poco antes de su uso.

Una vez reunido todo el material fotográfico, se procedió a seleccionar las imágenes que mostraran claramente las principales características morfológicas de cada especie, el material seleccionado fué posteriormente sometido a un escaneo en alta resolución en un Scanner Kodak RSW1600; los originales que se encontraban con algunas imperfecciones tales como pequeños rayones, manchas, huellas digitales o cualquier otro defecto, se corrigieron en Adobe Photoshop CS.

El arreglo sistemático de las especies sigue el criterio aportado por la bibliografía más reciente para los diferentes grupos, con el fin de mantenerlo lo más actualizado posible y la información requerida para las diagnósis se obtuvo igualmente de las mismas fuentes. Otros datos como son la distribución, artes de pesca, aspectos ambientales, biológicos, ecológicos, etológicos, y nombres locales en dialecto, provienen fundamentalmente de las mismas fuentes actualizadas y en localidades mismas en las que se efectuaron los buceos, así como de observaciones personales en los sitios de inmersión y de información recabada con pescadores, buzos, operadores de servicios turísticos y consumidores locales en los sitios de cada una de las salidas de campo.

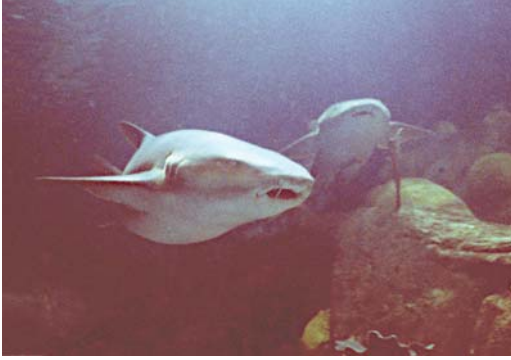
Algunos de los consejos de primeros auxilios que se exponen en los casos de algunos animales que representen algún peligro real o potencial para el hombre, son el resultado de muchas y variadas experiencias que fueron compartidas por otros buzos, pescadores y gente de mar en general. Cabe mencionar que algunos de los remedios referidos parecen como soluciones extremas, pero funcionan bien; hasta que se obtenga la atención médica necesaria para cada caso.

Otros aspectos de la biología y hábitos de las especies, así como algunos datos de su aprovechamiento y captura se presentan en base a la información obtenida en la bibliografía, ya que básicamente se consultaron guías o catálogos de peces marinos. Un aspecto importante fué la utilización del internet o world wide web para realizar consultas en centros especializados en el área de estudio, para este efecto hay que remitirse a la bibliografía consultada.

## **6. 0. RESULTADOS**

Con las fotografías obtenidas de las diferentes inmersiones en las zonas de estudio, se seleccionaron las más representativas y se elaboraron sus fichas correspondientes conteniendo información biológica del organismo como: nombre científico, nombre común, distribución, descripción del organismo tomando en cuenta sus características morfológicas, coloración, tamaño, entre otras. También datos sobre su reproducción e importancia comercial.

La ficha fotográfica recaba los datos del fotógrafo, fecha, locación, información técnica como: tipo de cámara, flash y película empleados, así como características del sitio de buceo.



1



2

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Ginglymostomata cirratum* (Bonnaterre, 1788).

**NOMBRE VULGAR:**

Tiburón Gata, Tiburón de Barbilla, Gata Nodriz, Gata Manchada, Gata Común, Tiburón Nodriz.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Nurse Shark, Oil Shark, Tope Shark.

**DISTRIBUCIÓN:**

A ambos lados del Océano Atlántico y en el Pacífico Oriental desde el Golfo de California hasta Perú. Abundan en mares tropicales y templados de nuestros país, particularmente en el Golfo de México y en el Caribe en donde se distribuye de Carolina del Norte a Brasil. Se puede decir que esta especie ocurre en todas las costas mexicanas con excepción de la costa oeste de Baja California Norte. Vive en hábitats costeros poco profundos, desde la zona de mareas hasta por lo menos 30 metros de profundidad. Es común su ocurrencia en bahías, ensenadas y en general aguas someras cercanas a la costa en fondos arenosos y rocosos.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Tiburón de grandes tallas (hasta 4. 30 mts de longitud), con 2 aletas dorsales casi de igual tamaño y simétricas con las aletas pélvicas y anal; origen de la primera dorsal atrás del origen de la aleta pélvica; aleta caudal moderadamente larga, cerca de un tercio del largo total y presenta un sólo lóbulo alargado o reminiscencias del lóbulo inferior; un par de barbas o barbillas carnosas debajo del hocico por delante de las narinas; narinas conectadas con la boca; hendiduras nasorales presentes; espiráculo presente y muy pequeño; boca inferior con dientes multicúspides, los dientes superiores e inferiores muy similares y son pequeños, semejantes entre sí en toda la boca; siendo los centrales de mayor tamaño; boca pequeña, casi transversal y muy anterior; 5

pequeñas aberturas branquiales laterales, ojos muy pequeños; dentículos dérmicos muy suaves al tacto.

#### **COLORACIÓN:**

Café amarillento, amarillo-verdoso, gris amarillento, o pardo rojizo en el dorso, con o sin manchas pequeñas o grandes difusas y el vientre amarillento. Presenta franjas y puntos oscuros en etapas juveniles o inmaduras, manchas que desaparecen con la edad.

#### **ALIMENTACIÓN:**

Estos tiburones se desplazan por el fondo en busca de alimento, con sus bocas y barbas cerca del sustrato.

Son animales activos durante la noche e ingestan sus presas succionándolas fuertemente.

La dieta incluye principalmente peces, cangrejos, jaibas, camarones, langostas, otros crustáceos y cefalópodos y pequeños peces.

#### **REPRODUCCIÓN:**

En zonas de bajos arenosos, se le ha observado apareándose.

**Ginglymostomata cirratum** del Atlántico y del Pacífico Oriental es una especie ovovivípara con crías que se alimentan de la yema mientras permanecen en el útero; se ha informado sobre camadas de 20 a 30 juveniles, al nacer miden entre 27 y 29 centímetros.

#### **TALLA:**

El tamaño máximo encontrado es de 4.20 metros, longitud máxima reportada en el año de 1979, pero generalmente mide menos de 3 metros. Se le captura en tallas que no rebasan el 1.50 metros con un peso de hasta 200 kilos.

#### **IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Tiburón muy común y fácil de capturar según Appelgate y Espinosa; sus aletas no son usadas en la industria culinaria oriental debido al tipo de gelatina que éstas presentan, y algo parecido sucede con la piel de los tiburones de esta especie que alcanzan grandes tallas y que no es aprovechada, ya que es muy gruesa, así que es capturada por su carne, sin embargo, en otros países su piel es de las más preciadas.

Se fabrican cápsulas de vitamina A a partir de su hígado y sus dientes una vez limpios y secos son vendidos principalmente como objetos de joyería, artesanías y curiosidades.

Es muy apreciada en la zona de Tamaulipas y norte de Veracruz y su carne se consume ya sea fresca o salada.

En Cuba en los años 80, era común encontrar en los mercados de artesanías para el turismo ejemplares completos disecados para usarse como artículos decorativos en casa.



### **MÉTODOS DE CAPTURA:**

Cimbra o palangres de fondo y de profundidad, redes de arrastre, y aún es usado en algunas zonas del Caribe el arpón o la fisga, aunque este tradicional arte de pesca es prácticamente una reliquia.

En pescas accidentales de arrastres camaroneos o en los cercos de especies pelágicas, además del uso de redes agalleras.

Por sus hábitos alimenticios es de fácil captura con cualquier tipo de carnada.

### **OTROS:**

Es importante que al capturar al tiburón se le prepare lo antes posible, ya que al contener un alto porcentaje de urea en la sangre se convierte en amoníaco, lo que le dá a la carne un olor y sabor desagradable. En las industrias empacadoras se preparan embutidos con la carne de tiburón, principalmente salchichas.

Aunque es inofensivo, en ocasiones ataca aún sin provocación. En zonas rocosas forma cardúmenes.

Se le conoce también como tiburón nodriza debido al ruido que hacen cuando se alimentan y que es semejante al de un bebé cuando mama.

### **FICHA FOTOGRÁFICA 1:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	14 julio 1997.
Locación:	Cerebros, Playa del Carmen, Q. Roo
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Provia 100 Fine Grain.
Profundidad:	45 Pies.
Características del fondo:	Arrecife coralino con arenales.

### **FICHA FOTOGRÁFICA 2:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	14 julio 1997.
Locación:	Los Arcos, Playa del Carmen, Q. Roo
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Provia 100 Fine Grain.
Profundidad:	60 Pies.
Características del fondo:	Arrecife coralino con arenales.



3

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Pristis perotteti* (Müller & Henle, 1841).

**NOMBRE VULGAR:**

Pez Sierra, Tiburón Sierra, Pejeserrucho, Pez Peine, Pez Espada.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Sawfish, Smalltooth Sawfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

África Oriental, Atlántico Occidental y Pacífico Oriental, incluyendo de México a Perú. Habita bahías y esteros de poca profundidad, también entra a los ríos. Se le conoce desde el Lago Nicaragua, y hasta 720 km. del mar, en el río Amazonas. Se reconocen 2 géneros y 4 especies de los Océanos Atlántico, Índico y Pacífico tropicales.

Peces costeros que penetran ocasionalmente en los ríos o estuarios; viven en los fondos marinos. Se localiza principalmente en el Golfo de México hasta Q. Roo, en zonas estuarinas.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Son parecidos en muchos aspectos a los tiburones, particularmente en la forma del cuerpo y de las aletas, pero se relacionan más con las rayas, como lo indica la posición ventral de las hendiduras branquiales.

Sus 2 aletas dorsales de igual tamaño; cabeza aplanada; el hocico alargado y en forma de lámina dura, está provisto de una fila de dientes grandes y aplanados a lo largo de los márgenes laterales, en forma de sierra; de 17-21

dientes a cada lado del hocico; un espiráculo grande detrás de cada ojo; aletas pectorales anchas y triangulares; aleta caudal con un lóbulo superior grande y un lóbulo inferior pequeño pero pronunciado; origen de la primera dorsal muy hacia adelante del origen de la pélvica.

**COLORACIÓN:**

De gris oscuro a café o café dorado, blanquizco, gris claro o amarillo en la superficie ventral.

**ALIMENTACIÓN:**

Hocico alargado, que está provisto de una fila de dientes grandes y aplanados a lo largo de los márgenes laterales que utilizan para escarbar en busca de alimento, el cual consiste principalmente de moluscos y otros invertebrados bentónicos.

También lo utilizan como defensa contra sus depredadores.

**REPRODUCCIÓN:**

Los peces sierra son ovovivíparos; las hembras dan a luz de entre 3 a 5 crías al mismo tiempo.

**TALLA:**

Su talla común es de 2 a 3 metros, aunque hay ejemplarres de hasta siete metros de longitud, con un peso estimado de 735 kilos o más.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Por ser escaso, es poco aprovechado, sin embargo, por su aspecto tienen demanda en grandes acuarios.

Su imponente defensa es de gran aprecio para los coleccionistas, más aún si tiene toda su dentición completa.

Para consumo humano se le vende fresco o salado y sus huevos, secos en salmuera. Tiene la carne azul, grasosa y de sabor suave; propia para asarse, ahumarse o consumirse en ceviche.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Palangres de fondo y de profundidad, redes de arrastre, y aún es usado en algunas zonas del Caribe el arpón o la fisga.

**OTROS:**

Organismo extremadamente raro de observar en la actualidad, dada la alta contaminación de sus nichos.

### **FICHA FOTOGRÁFICA 3:**

Fotografía:	Mauricio Pelotier.
Fecha:	05 octubre 1988.
Locación:	Mamá Viña, Playa del Carmen, Q. Roo.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-10
Película:	Kodachrome 64 Professional Film.
Profundidad:	35 Pies.
Características del fondo:	Arena, fango y pequeñas piedras.



4

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Urobatys concentricus* (Osbourne & Nichols, 1916).

**NOMBRE VULGAR:**

Raya Redonda de Manchas.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Round Ray.

**DISTRIBUCIÓN:**

Las rayas habitan mares tropicales y templados, generalmente en fondos arenosos de aguas costeras someras, bahías, lagunas y estuarios. Pocas especies alcanzan profundidades debajo de los 100 metros en las plataformas continentales.

Desde el Golfo de California, en su parte central y baja hasta Centroamérica; se le observa corrientemente desde fondos de piedras adyacentes hasta arrecifes de entre 5 y 20 metros de profundidad, en Baja California Sur está presente en Bahía Magdalena y Bahía de la Paz.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Disco redondo pero con márgenes anterolaterales casi rectos; hocico redondo o casi angular, la cola igual a, o menor que la mitad de la longitud total del cuerpo; hocico redondeado, si acaso un poco anguloso; filas de dientes en la mandíbula superior: de 26 a 35; aleta caudal redonda; longitud de la cola es igual o menor que la mitad de la longitud total del cuerpo; piel lisa y suave, sin dentículos o espinas.

**COLORACIÓN:**

Generalmente gris claro con parches negruzcos grandes y puntos oscuros más pequeños, más o menos ordenados en filas concéntricas en el disco.

**ALIMENTACIÓN:**

El régimen alimentario es el que corresponde a depredadores bentónicos y crípticos que se camuflan extraordinariamente bien con el fondo. No cazan a sus presas después de una persecución, sino que las capturan por sorpresa, aprisionándolas contra el sustrato con su cuerpo, para luego dirigir la comida a la boca. Se alimentan de crustáceos, moluscos y peces pequeños.

**REPRODUCCIÓN:**

Producen juveniles capaces de defenderse al nacer por medio de oviparismo de fertilización externa.

**TALLA:**

Crece hasta cerca de 40 centímetros de largo y un ancho de disco de 28 centímetros.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Las rayas siempre han sido capturadas junto con otras especies de mayor interés comercial, pero en los últimos años han comenzado a desarrollarse en distintos lugares del país pequeñas pesquerías especializadas. Su consumo está restringido en forma regional.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

En buceo deportivo o libre con arpón.

**OTROS:**

Es frecuente que vivan sobre fondos de arena o de fango, por ser lugares en donde pueden esconderse con facilidad; para lograrlo en el momento de posarse mueven sus grandes aletas pectorales de tal forma que los sedimentos del fondo se levantan enturbiando el agua, para después depositarse sobre el dorso del organismo, de manera que sólo asoman los ojos y espiráculos. En la cola de éste organismo, esta presente una estructura de naturaleza ósea que se prolonga por fuera de ésta: es un arma defensiva muy útil que el animal utiliza al verse en peligro. Las personas más susceptibles a tener un accidente con las rayas, son generalmente los bañistas que al entrar al mar desde la playa, y al no poder ver el fondo, suelen pisar a alguna raya, que al verse agredida, instintivamente acciona su mecanismo de defensa, que funciona análogamente a la cola de un alacrán; el animal flexiona su cola y entierra en el agresor su pequeño aguijón, que por lo general penetra profundamente en el tejido.

Este aguijón es recto con una afilada punta y sus dos bordes o extremos se encuentran dentados en sentido contrario a la dirección con la que penetra, por

lo que el extraerla resulta sumamente doloroso, aparte de la posible reacción fisiológica que se tenga debido a la mucosa con que se encuentra recubierta esta estructura; lo más adecuado una vez que se haya tenido un percance de este tipo es acudir con un médico para que extraiga el aguijón y suministre medicamentos en caso de ser necesario, ya que por lo general, el veneno produce calambres, dolor abdominal, náusea y vómito.

A los bañistas se les recomienda que entren al mar arrastrando lentamente los pies de manera que el animal se aleje sin agredir, al sentir solamente un contacto suave contra él. A los buzos no se les recomienda tocar sin saber cómo tomar a estos animales, algunas veces el afilado aguijón causa más estragos por el tipo de heridas que causa que la toxina que inyecta.

También se le conoce como **Urolophus concentricus** (Osbourne & Nichols, 1916)

#### **FICHA FOTOGRÁFICA 4:**

Fotografía:	Mauricio Pellotier.
Fecha:	10 de diciembre 1990.
Locación:	El Faro, Bahía de Zihuatanejo, Gro.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Kodachrome 64 Professional Film.
Profundidad:	50 Pies.
Características del fondo:	Fondo rocoso con áreas de arenales.



5

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Gymnothorax castaneus*\_(Jordan & Gilbert 1882).

**NOMBRE VULGAR:**

Morena Castaña, Morena Verde.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Moray Eel.

**DISTRIBUCIÓN:**

La Familia Muraenidae es cosmopolita y se encuentra en mares tropicales y templados del Golfo de California a Panamá, Colombia, Las Galápagos y Malpelo, se encuentra en profundidades cercanas a los 30 metros.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Aletas dorsal y anal desarrolladas con elevaciones altas y diferenciadas; orificios nasales anteriores tubulares; abertura nasal posterior no tubular; origen de la dorsal arriba de la cabeza, hacia adelante de la abertura branquial; dientes de las mandíbulas caniniformes; dientes maxilares uniseriales; 3 filas de dientes al frente de la mandíbula superior, con tres hileras longitudinales de dientes en la misma mandíbula, todos los dientes son cónicos rectos con sus bordes lisos.



**COLORACIÓN:**

Café o verde cafesusco, generalmente de un solo color, pero algunas veces con unas manchas blancas o amarillas, la mayoría en la mitad posterior y en la aleta dorsal.

**ALIMENTACIÓN:**

Algunas especies tienen dientes romos, aplanados o molariformes, adaptados para moler cangrejos y moluscos; poseen afilada dentición en forma de agujas, que en las morenas más grandes son capaces de producir heridas muy dolorosas.

Las presas normales de las morenas incluyen peces y una variedad de invertebrados, tales como cangrejos, camarones y pulpos.

**TALLA:**

Alcanza 150 centímetros o más, con un peso aproximado de 50 kilos.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Es solicitada por grandes acuarios como atracciones especiales por su espectacular tamaño y aspecto.

Su captura es local y muy escasa, la carne de los individuos grandes, puede causar envenenamiento por "ciguatera", sin embargo, algunos investigadores, no le conceden ninguna importancia.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Por medio de trampas o nazas con carnada, que luego son manipuladas por buzos o sacadas directamente a la superficie.

**OTROS:**

La mayor parte de las especies no es agresiva, pero no es aconsejable para los buzos meter manos en huecos o hendiduras en los arrecifes, ya que esto puede provocar un ataque y más aún si se está efectuando un buceo libre o a pulmón. No se debe alimentar con la mano a morenas de tamaño grande, se sabe de buzos descuidados con severos daños en dedos y manos e incluso muertes cuando se hace ésto a pulmón.

La dentición de las morenas siempre tiene restos en descomposición de sus presas (que de hecho limpia un pequeño camarón con el que lleva una relación simbiótica), por lo que una mordida, generalmente tiende a infectarse rápidamente con sus dolorosas consecuencias.

De hábitos nocturnos, viven en cuevas y grietas de las zonas rocosas en el día y durante la noche salen a alimentarse.

## FICHA FOTOGRÁFICA 5:

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	03 junio 1996.
Locación:	Punta Tejón, Bahías de Huatulco, Oax.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 20 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-102
Película:	Konicachrome 100.
Profundidad:	60 Pies.
Características del fondo:	Arrecife coralino con numerosas grietas.



6

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Muraena lentiginosa* (Jenyns 1842).

**NOMBRE VULGAR:**

Morena Joya.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Moray Eel.

**DISTRIBUCIÓN:**

Del Golfo de California a Perú, incluyendo las Galápagos.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Aletas dorsal y anal cubiertas con piel claramente evidentes; origen de la dorsal muy por adelante del nivel de la abertura branquial; abertura nasal posterior arriba del margen anterior del ojo; dientes puntiagudos y muy desarrollados; los de los adultos son uniserales; todos los dientes en el vómer deprimibles.

**COLORACIÓN:**

Color café con manchas amarillas de bordes oscuros, que aumentan con la edad; otras variedades son café amarillento a casi blanco con moteado café más oscuro; un área negra algo inconspicua que cubre la abertura branquial; una mancha negra en la sínfisis de la boca precedida por un área blanca en la mandíbula inferior.

**ALIMENTACIÓN:**

Algunas especies tienen dientes romos, aplanados o molariformes, adaptados para moler cangrejos y moluscos; la mayoría sin embargo poseen afilada dentición en forma de agujas, que en las morenas más grandes son capaces de producir heridas muy dolorosas. Las presas normales de las morenas incluyen peces y una variedad de invertebrados, tales como cangrejos, camarones y pulpos.

**TALLA:**

Alcanza 60 centímetros con peso aproximado de 20 kilos.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Las morenas en general siempre han tenido demanda en los acuarios pero ésta, por su pequeña talla y gran belleza es de las especies que más se solicitan.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Con trampas tendidas con carnada en su interior, que son manipuladas por buzos.

**OTROS:**

Afortunadamente la mayor parte de las especies no es agresiva, pero no es aconsejable para los buzos meter brazos o manos en huecos o hendiduras en los arrecifes ya que esto puede provocar un ataque. Además no se debe alimentar con la mano a morenas de tamaño grande, se sabe de buzos descuidados con severos daños en dedos y manos.

La dentición de las morenas siempre tiene restos en descomposición de sus presas, (que de hecho limpia un pequeño camarón con el que lleva una relación simbiótica), por lo que una mordida, generalmente tiende a infectarse rápidamente con sus dolorosas consecuencias

**FICHA FOTOGRÁFICA 6:**

Fotografía:	Mauricio Pellotier.
Fecha:	14 julio 1997.
Locación:	La Grieta, Bahías de Huatulco, Oaxaca.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Konicakolor 100
Profundidad:	45 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con numerosas grietas.



7

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Myripristis leiognathus* (Valenciennes 1846).

**NOMBRE VULGAR:**

Soldado anaranjado.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Soldierfish, Squirrelfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

De Baja California a Ecuador e islas oceánicas incluyendo a las Revillagigedo, Cocos y Galápagos.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Radio dorsales: X, I, 13-15; radios anales: IV, 11-13; escamas de la línea lateral: 34-40; branquiespinas en el primer arco: 9-10 + 19-24, total de branquiespinas: 28-34; axial pectoral sin escamas, sin espina agrandada en la esquina posteroinferior de la mejilla.

**COLORACIÓN:**

Coloración roja con escamas con bordes más oscuros, bandas difusas en los costados; borde del opérculo y axial pectoral sin pigmento negro.

**ALIMENTACIÓN:**

Permanecen en aguas abiertas durante la noche para alimentarse, una vez que emergen de sus escondites diurnos.

*Myripristis* consume organismos planctónicos tales como larvas de cangrejos.

**TALLA:**

Alcanza 18 centímetros.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Los miembros de la Familia Holocentridae, son considerados como buena carne para comer, sin embargo dada su relativa escasez y su pequeña talla, su consumo es local.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Se pescan por la noche, ya sea con trampas, anzuelo o línea de mano.

**OTROS:**

Durante el día los holocéntridos se refugian en cuevas y debajo de los bordes de arrecifes, pero emergen de sus escondites al anochecer para alimentarse en aguas abiertas.

**FICHA FOTOGRÁFICA 7:**

Fotografía:	Mauricio Pellotier.
Fecha:	17 diciembre 1987.
Locacion:	La Piedra, Zihuatanejo, Guerrero.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Kodachrome 64 Professional Film.
Profundidad:	80 Pies.
Características del fondo:	Morro o estructura rocosa.



8

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Fistularia commersonii* (Rüppel, 1835).

**NOMBRE VULGAR:**

Pez Trompeta, Pez Trompeta.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Cornetfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

Distribución circumtropical, ésta especie es común en el Pacífico Mexicano, desde el Golfo Baja California hasta Panamá y las Galápagos, en Baja California Sur se localiza en Bahía de la Paz; de Puerto Lobos, Sonora y Bahía Magdalena.

Habita sobre zonas rocosas y coralinas en profundidades de someras hasta 30 metros.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Pez solitario que con frecuencia se ve sobre arrecifes y fondos con vegetación. Radios dorsales; 15-17; radios anales: 14-16; radios pectorales: 15 (raramente 13-14), espacio interorbital angosto con pequeñas protuberancias longitudinales, hocico y mandíbulas gruesos, boca tubular.

**COLORACIÓN:**

Dorsalmente de color verdusco o verde olivo a plateado con tintes azul verdoso, que se desvanece a blanco plateado por la parte ventral, se distingue por 2 franjas azules o filas de puntos azules que corren longitudinalmente por el cuerpo; el filamento caudal es de color blanco.

Posee la facultad de cambiar rápidamente de coloración dependiendo de la actividad que desarrolla, generalmente cuando está cerca del fondo se torna más oscura, o bien adoptar un patrón a base de anillos oscuros.

**ALIMENTACIÓN:**

Se alimenta peces pequeños tales como anguilas, trambollos, sardinas y pajaritos.

**TALLA:**

Alcanza dos metros de longitud sin incluir el filamento caudal.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Sin mucha importancia comercial, pero son frecuentemente capturados como fauna acompañante de diversas especies comestibles; en algunos lugares de su distribución son consumidos.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Sin registro.

**OTROS:**

Ésta especie fué hasta hace poco confundida con *Fistularia petimba* (de amplia distribución en el Indo-Pacífico, pero ausente en el Pacífico Oriental).

**FICHA FOTOGRÁFICA 8:**

Fotografía:	Mauricio Pellotier.
Fecha:	10 de diciembre 2003.
Locación:	Medregal, Bahías de Huatulco, Oax.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 20 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-102
Película:	Provia 100 Fine Grain.
Profundidad:	40 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con numerosas grietas.





9



10

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Scorpaena plumieri mystes* (Jordan & Starks, 1895).

**NOMBRE VULGAR:**

Pez Escorpion, Pez Piedra, Pez Pavo, Pez Lapón, Lapón Roquero.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Stonefish, Scorpionfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

Habita principalmente en aguas costeras tropicales y templadas, que van de profundidades 25 a más de 200 metros, de hábitos bentónicos y nocturnos. Viven en todos los océanos con aguas templadas y tropicales.

De Baja California a Perú, incluyendo las Galápagos y otras islas oceánicas; habita arrecifes cubiertos con vegetación y áreas abiertas de fondos de arena y piedras.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Los peces escorpión deben su nombre a las espinas venenosas que poseen muchas de las especies. Otras características incluyen una cresta ósea a través de la mejilla; la cabeza es relativamente grande y espinosa; margen de la mejilla con de 3 a 5 espinas, tienen 1 o 2 espinas en el opérculo y otras dispersas en la cabeza. Presentan una sola aleta dorsal que generalmente tiene una hendidura al final de la sección espinosa; sin vejija natatoria.

Radios dorsales: XII, 9-10; radios anales III, 5-6; radios pectorales 18-21; los radios inferiores sin ramificar y engrosados; altura de la cabeza igual que su ancho; una depresión occipital profunda detrás del interorbital, una hendidura pequeña debajo y enfrente del ojo; cresta suborbital con 3 a 4 espinas, numerosas faldetas de piel en la cabeza y el cuerpo.

**COLORACIÓN:**

Bellos y peligrosos peces multicolores, con coloraciones muy variables que van del rojizo al café, a menudo moteados, sin embargo los patrones y colores varían individualmente, son de hábitos bentónicos y se mimetizan espléndidamente con su entorno; juveniles con una barra pronunciada posterior al nivel de la aleta dorsal suave; axila de la aleta pectoral usualmente oscura con manchas blancas, frecuentemente en filas.

Los colores son más vivos en individuos capturados a profundidades de más de 50 metros.

**ALIMENTACIÓN:**

Los Scorpaeniidae presentan una gran variedad de coloraciones que se confunden con el medio, lo que les permite pasar inadvertidos cuando se acerca una presa. Estos peces son depredadores que viven en el fondo y habitan a variadas profundidades, desde pozos de marea de aguas muy someras hasta abismos oceánicos. La mayoría de las especies de arrecifes tienen hábitos secretivos y viven en cuevas o grietas.

Permanecen principalmente estacionarios en el día pero son activos durante la noche, alimentándose especialmente de crustáceos y peces.

Voraces carnívoros que pueden tragar presas casi de su tamaño, se alimentan de los crustáceos y de los huevos y alevines de muchos peces de interés comercial, por lo que en muchos sitios del mundo es considerado como un enemigo por parte de los pescadores.

**TALLA:**

Su talla máxima es de cuarenta centímetros.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Son importantes comercialmente en algunas áreas, por las pérdidas que ocasiona sobre especies comerciales, por lo que en algunos sitios de Asia se le considera una plaga.

Aunque en algunas localidades su carne es muy apreciada, tienen poca importancia comercial, pues además de pequeños, son poco abundantes.

En los últimos 10 años, su demanda en los grandes acuarios se ha visto incrementada por lo que su supervivencia se ve seriamente afectada.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

A mano por medio de buzos extremadamente capacitados en el manejo de especies peligrosas.

Las especies grandes se pescan con anzuelos y línea de mano, pero es más común su captura incidental durante los arrastres en la pesca del camarón.

**OTROS:**

Muchas especies tienen tejido glandular asociado a las espinas que producen un veneno que puede infringir dolorosas y molestas heridas cuando se

les toca o pisa. Estas largas espinas son capaces de inocular un poderoso veneno. Todas las espinas dorsales, anal y pélvicas son venenosas.

Algunas especies del Pacífico tales como los peces piedra, pavo y lapón, son considerados muy peligrosos y han ocasionado accidentes fatales.

Entre los buzos es común confundirlos con el sustrato, por lo perfecto de su camuflaje, por lo que se recomienda no tocar, recargarse o apoyarse en nada bajo el agua. La inmersión en agua muy caliente del miembro o parte herida, ayuda a aliviar el dolor pero lo más adecuado es tratamiento médico, ya que las heridas tienden a inflamarse y existe el riesgo de infección.

Los peces piedra generalmente se encuentran en zonas rocosas. En el acuarismo por ser peces extremadamente venenosos es preferible manejarlos lo menos posible. En acuario, la mejor temperatura para ellos es de 18 a 23 °C; con un pH de más de 8; con iluminación tenue y el fondo de la pecera arenoso y con rocas.

Es una especie depredadora que al principio sólo acepta alimento vivo, pero después se acostumbra a las comidas sustitutas a base de carne, con la condición de que se la agiten frente a él. Es una especie que puede convivir fácilmente con peces de su mismo tamaño.

#### **FICHA FOTOGRÁFICA 9:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	14 julio 1997.
Locación:	Morros Maguey, Bahias de Huatulco, Oax.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Konicacolor 100.
Profundidad:	45 pies
Características del fondo:	Arrecife rocoso con arenales.

#### **FICHA FOTOGRÁFICA 10:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	14 julio 1997.
Locación:	Morros Maguey, Bahias de Huatulco, Oax.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Konicacolor 100.
Profundidad:	45 pies
Características del fondo:	Arrecife rocoso con arenales.



11

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Epinephelus itjara* (Lichtenstein, 1822).

**NOMBRE VULGAR:**

Mero, Cherna, Cherna Americana, Cherna de Vivero, Guasa.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Giant Grouper, Grant Grouper, Jew Fish, Goliath Grouper.

**DISTRIBUCIÓN:**

Pez muy común en el Atlántico, en especial en el Golfo de México y Caribe; se distribuye Florida al sur de Brasil, los juveniles prefieren las áreas de manglares cerca de las costas, también se pueden encontrar a adultos grandes en estuarios; de poca profundidad hasta 100 metros; habita en cuevas grandes, grietas de los corales y pecios. Distribución subtropical.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Espinas dorsales: 11; radios suaves dorsales: 15-16; espinas anales: 3; radios suaves anales: 8; cabeza grande; opérculo con 3 espinas planas, la de en medio es la más grande; aletas pélvicas más pequeñas que las pectorales, las bases de las aletas suaves dorsales y anales cubiertas de escamas y gruesa piel; una línea lateral no interrumpida con 61-64 escamas Es la especie más grande entre los meros y chernas. Es una especie solitaria

**COLORACIÓN:**

Su color es generalmente de verduzco a gris, con pequeñas manchas oscuras; cuando aún es joven se aprecian bandas verticales e irregulares.

**ALIMENTACIÓN:**

Se alimenta principalmente de crustáceos particularmente de langostas así como de tortugas y otros peces, incluyendo a rayas y peces globo.

**REPRODUCCIÓN:**

Presentan hermafroditismo secuencial en el que un individuo se transforma de hembra a macho. Organismos de fertilización externa en aguas abiertas. En el este del Golfo de México durante los meses de junio a septiembre se aprecia alguna actividad reproductiva.

**TALLA:**

Su talla máxima es de 3.00 metros y 455 kilos de peso.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Su carne es considerada de excelente calidad, una de las más estimadas, compitiendo en ocasiones con la del huachinango del Golfo; por su talla se comercializa fileteado, ya sea fresco o congelado, modalidad en la que puede ser exportado principalmente a los Estados Unidos.

Se vende fresco, salado, congelado o ahumado. Sin embargo, sólo en contadas, ocasiones se consume este producto seco o salado en las variedades del Golfo y del Caribe. Tiene la carne blanca, firme y con muchas escamas.

Es objeto de pesca deportiva y se caracteriza cómo un buen trofeo, más si es un individuo excepcionalmente grande.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Su pesca está permitida en todo el año, pero es más abundante de julio a septiembre.

Se le pesca con palangres de fondo, anzuelos de fondo, trasmallos, redes de arrastre y otros, así cómo con arpón o con puntas explosivas.

Aparece frecuentemente como fauna de acompañamiento en la pesca del camarón.

**OTROS:**

A cerca de lo mero se puede recordar éste viejo refrán: “De la tierra el carnero y del mar el mero” para dar una idea de lo apreciada que es su carne blanca y abundante. En el mercado, el consumidor puede llevarse filetes de mero en la creencia que adquiere huachinango. La carne firme y ligeramente grasosa del mero se puede cocinar de cualquier forma.

Los adultos parecen ocupar rangos de hábitat muy pequeños, con pocos movimientos inter-arrecifales.

Es territorial, cerca de su cueva o pecio de refugio en donde puede mostrar una actitud amenazante mostrando su gran boca abierta y cuerpo tembloroso. Se sabe de grandes individuos que han atacado he intentado comerse a buzos, por lo que se define como una especie traumatogénica.

Esta especie por desgracia, se encuentra seriamente amenazada, de hecho se encuentra en la lista roja de especies en peligro de extinción, ya que es vulnerable a la extinción si declina en biomasa.

Se han reportado infestaciones parasíticas con protozoarios y vermes. Abundante sinonimia científica.

### **FICHA FOTOGRÁFICA 11:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	18 abril 1998.
Locación:	Moc-che profundo, Playa del Carmen, Q. Roo
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 20 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-102
Película:	Provia 400.
Profundidad:	90 Pies.
Características del fondo:	Arrecife coralino.



12

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Epinephelus labriformis* (Jenyns, 1843).

**NOMBRE VULGAR:**

Mero Pintado, Cabrilla Piedrera.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Grouper.

**DISTRIBUCIÓN:**

Golfo de California a Perú e islas oceánicas incluyendo a las Islas Revillagigedo, Cocos y Galápagos. En Baja California Sur se localiza en Cabo San Lucas, San José del Cabo, Cabo Pulmo, Los Frailes, Ensenada de Muertos, Isla Cerralvo, Isla Espíritu Santo y Bahía de la Paz. Habita arrecifes rocosos, desde pozas de marea hasta profundidades de 100 metros.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Aleta dorsal con 11 espinas y aleta anal con 8 radios; aleta caudal redondeada. Radios dorsales: XI, 16-18; radios anales: III, 8; radios pectorales: 18-19; branquiespinas en el primer arco: 23-26.

**COLORACIÓN:**

Café rojizo, con manchas reticuladas pálidas a blancas bien definidas; con una mancha pequeña en forma de silla de montar sobre el pedúnculo caudal; con manchas de forma triangular de color blanco en las membranas interespinosas de la aleta dorsal.

Juveniles con manchas negras en la región de la cabeza y rojas en la mitad de las aletas, las cuales están bordeadas de color blanco.

**ALIMENTACIÓN:**

Los meros y sus parientes forman uno de los mayores grupos de peces depredadores que se encuentran en los arrecifes, se alimentan de una amplia variedad de peces e invertebrados, frecuentemente crustáceos.

**REPRODUCCIÓN:**

Los serránidos son hermafroditas, con hembras adultas capaces de transformarse en machos; los individuos de algunas especies presentan ambos órganos, femenino y masculino, los cuales pueden funcionar al mismo tiempo. Algunos meros forman cardúmenes en ciertas épocas del año para llevar a cabo desoves nocturnos.

**TALLA:**

Crece hasta 50 centímetros.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Las especies de mediano a gran tamaño tienen gran demanda por lo que se les ve con frecuencia en los mercados locales. Sin embargo, también tienen demanda en el acuarismo.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Red de arrastre, línea de mano, anzuelo y trasmallo.

**OTROS:**

Con el nombre de huachinango se vende ocasionalmente en los mercados de Puerto Peñasco, Sonora.

En cautiverio es conveniente tenerlo aislado o bien, con peces de mayor tamaño que él.

**FICHA FOTOGRÁFICA 12:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	16 julio 1997.
Locación:	Morros Maguey, Bahías de Huatulco, Oax.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Kodakolor 100
Profundidad:	65 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con zonas de arenales.





13

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Serranus psittacinus* (Valenciennes, 1855).

**NOMBRE VULGAR:**

Serrano rayado.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Grouper

**DISTRIBUCIÓN:**

Del Golfo de California a Perú, incluyendo las Galápagos; habita parches pequeños de arrecifes o afloramientos rocosos en áreas de arena y piedras, en profundidades de 2 a 60 metros.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Radios dorsales: X (raramente IX), 11-13; radios anales: III, 7; radios pectorales: 17; escamas de la línea lateral: 44-50; profundidad del cuerpo: 3.2-3.4 en longitud estándar.

**COLORACIÓN:**

Color café en la mitad superior y blanco abajo; cerca de 8 manchas verticalmente elongadas café oscuras, en la parte superior del costado, estas a menudo se juntan para formar una banda ancha, continuada a lo largo de la mitad inferior del cuerpo con una fila de puntos grandes cafés, más o menos aislados; una mancha grande negra o mancha en forma de montura precedida por una barra blanca o montura en el pedúnculo caudal.

**ALIMENTACIÓN:**

Los meros y sus parientes forman uno de los mayores grupos de peces depredadores que se encuentran en los arrecifes. Se alimentan de una amplia variedad de peces e invertebrados, frecuentemente crustáceos.

**REPRODUCCIÓN:**

Los Serránidos son hermafroditas, con hembras adultas capaces de transformarse en machos. Los individuos de algunas especies presentan ambos órganos, el masculino y el femenino, los cuales pueden funcionar al mismo tiempo.

Algunos meros forman cardumenes en ciertas épocas del año para llevar a cabo desoves nocturnos.

**TALLA:**

Mide hasta 30 centímetros.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Las especies de mayor tamaño, hasta 30 cms. tienen carne de muy buena calidad, sin embargo, es común ver organismos de tallas medias en mercados locales. Se le puede pescar durante todo el año.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Con red agallera, arpón, anzuelo y trasmallo.

**FICHA FOTOGRÁFICA 13:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	19 junio 1999.
Locación:	Morros Maguey, Bahías de Huatulco, Oax.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 20 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-102
Película:	Provia 100.
Profundidad:	45 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con zonas de arenas.



14

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Cephalopholis fulva* (Linnaeus, 1758).

**NOMBRE VULGAR:**

Cabrilla, Canario Fino, Guativere Amarillo, Mero Amarillo, Mero Camaleón.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Coney, Butterfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

Habitan del sur de Carolina y Golfo de México a Brasil así como en las Bermudas a profundidades de hasta 150 metros y siempre asociados a arrecifes y a aguas claras; en el Golfo de México se presenta en arrecifes profundos de aguas claras de al menos a 45 metros; en las Bermudas y en el Caribe es común en aguas someras, aunque se esconde en cuevas o grietas Es una especie no migratoria, marina y subtropical.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Espinas dorsales: 9; radios suaves dorsales: 14-16; espinas anales: 3; radios suaves anales: 9; Aleta caudal truncada, radios medios y externos casi de igual tamaño, hocico sin franjas de color; dos manchas negras sobre la parte superior de la cola; escamas de regular tamaño, de 90 a 97 en la línea lateral ininterrumpida, mandíbula inferior proyectable.

**COLORACIÓN:**

El color del cuerpo es variable, hay individuos de color rojo, café-parduzco, crema con café, amarillo; todos ellos con puntos azul brillante en todo su cuerpo. Tienen la facultad de cambiar rápidamente de color a muy variadas combinaciones o tonalidades.

**ALIMENTACIÓN:**

Se alimentan principalmente de pequeños peces y crustáceos; suele seguir a las morenas para alimentarse de restos de sus presas.

También comen peces vivos.

**REPRODUCCIÓN:**

Los peces jóvenes primero funcionan como hembras hasta que maduran, cuando alcanzan aproximadamente los 16 centímetros y luego se transforman a machos al alcanzar los 20 centímetros. Fertilización externa que se realiza en una temporada del año; el macho puede tener avarias hembras en su harén. El rango de fecundidad se estima entre 150 mil y 282 mil huevos por hembra.

**TALLA:**

Tienen tallas de hasta 41 centímetros aunque el promedio es de menos de treinta.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Los miembros de la Familia Serranidae son muy preciados por su carne, por lo que se le somete a una explotación intensa. Usualmente se vende congelado. Por otro lado, también son solicitados en acuarios por la facultad de cambiar rápidamente de color, así como por sus eléctricos colores.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Palangre de fondo y arpón, ya que es una animal que permite acercarse, en el caso de las pesquerías y la captura para los acuarios se lleva a cabo con nasas colocadas estratégicamente en los arrecifes.

**OTROS:**

Son organismos de larga vida, los machos son territoriales. Se han reportado casos de envenenamiento por ciguatera. Su principal predador es *Epinephelus striatus*.

Hay varias sinónimas científicas muchas del mismo Lineo y otras de autores posteriores a él, así como varios nombres erróneos de la especie en etapas juveniles, pero el nombre válido es con el que se maneja aquí.

Emiten sonidos como de escape, o de golpes a una puerta que se originan en la vejiga natatoria que se encuentra firmemente encapsulada en el peritoneo y la vibración se produce por la contracción de los músculos asociados.

En cautiverio hay que tener cuidado con mezclarlo con otros peces pequeños ya que se torna voraz.

#### **FICHA FOTOGRÁFICA 14:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	17 diciembre 1994.
Locación:	Sábalos, Playa del Carmen, Q. Roo.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Kodakolor 100
Profundidad:	50 Pies.
Características del fondo:	Arenal con estructuras coralinas.



15

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Apogon pacifici* (Herre, 1935)

**NOMBRE VULGAR:**

Cardenal, Cardenal Ojiamarillo.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Cardinalfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

Del Golfo de California hasta Perú; habita arrecifes rocosos y coralinos. La mayoría prefieren cuevas y grietas en rocas o arrecifes coralinos.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Radiales dorsales: IV + I, 9; radiales anales: II, 8; radiales pectorales: 11-12; escamas de la línea lateral: 24-26; branquiespinas en el primer arco incluyendo rudimentos: 4-5 + 11-12; aletas caudal moderadamente recortada.

**COLORACIÓN:**

El nombre común proviene de la coloración roja que presentan muchas de las especies; generalmente de color rojo a rojo rosado, con matiz amarillento en la cabeza, torso y vientre; una barra relativamente angosta y corta en el dorso debajo de la segunda aleta dorsal; franja negra en el hocico; un par de rayas doradas en el ojo.

**ALIMENTACIÓN:**

Al atardecer, emergen de sus escondites para alimentarse durante la noche. La dieta es variable de acuerdo con la especie, pero la mayoría consume algunas de las formas del zooplancton, con frecuencia copépodos; así como invertebrados bentónicos pequeños como cangrejos y camarones.

**REPRODUCCIÓN:**

Los cardenales son de las pocas familias de peces marinos que incuban los huevos en la boca; el cortejo con frecuencia lo acompañan con movimientos de látigo de las aletas dorsal y pélvicas. Los posibles apareamientos pueden concertarse con encuentros y rasguños leves que no les producen daños. Durante el desove la hembra expulsa una masa grande y gelatinosa que contiene hasta varios cientos de huevos; la masa es fertilizada sin demora por el macho, quien luego la atrapa con su boca.

Los machos que están incubando son fácilmente distinguibles por la región hinchada en la garganta, y los huevos se pueden ver claramente cuando abren la boca parcialmente. La incubación dura varios días, durante los cuales el macho no puede alimentarse, su principal actividad consiste en rotar la posición de la masa de huevos.

En la mayoría de los casos de incubación, el macho generalmente muere en el proceso debido a inanición. Las larvas que miden de 2-4 milímetros, son planctónicas por varias semanas antes de su transformación a la etapa de juveniles.

**TALLA:**

12 centímetros como máximo.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Prácticamente todas las especies de la Familia son muy populares en los acuarios, en especial, la tratada en esta ficha, por su intenso color y su pequeño tamaño; a pesar de sus delicados cuidados en cautiverio.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Se les captura bajo el agua con pequeñas redes manipuladas por buzos o con un succionador o aspirador submarino.

**OTROS:**

La colecta indiscriminada de muchos ejemplares puede representar un problema grave para las especies nacionales.

En la mayoría de las especies, los individuos son solitarios; a veces aparecen en parejas o en cardúmenes pequeños, sin embargo algunas especies del Pacífico mexicano forman cardúmenes muy densos cerca de la superficie de los arrecifes.

## **FICHA FOTOGRÁFICA 15:**

Fotografía:	Mauricio Pelotier.
Fecha:	10 diciembre 1998.
Locación:	La Entrega, Bahías de Huatulco, Oax.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Provia 100.
Profundidad:	35 Pies.
Características del fondo:	Arrecife coralino con áreas de arenales.





16

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Haemulon maculicauda* (Gill, 1863).

**NOMBRE VULGAR:**

Roncador Rayado, Burrito Cola Manchada.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Strippedgrunt, Grunt.

**DISTRIBUCIÓN:**

De Baja California a Panamá. Existen varias especies que habitan en esteros y en las partes bajas de los ríos.

En Baja California habita desde Isla de Cedros hasta Ecuador incluyendo el Golfo de California. En Baja California Sur, se localiza en Bahía Magdalena, Ensenada de Muertos, Isla Cerralvo, Isla Espíritu Santo, Bahía de la Paz y Bahía Concepción.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Radio dorsales: XII-XIV, 15-18 (usualmente XIII, 15-16); radios anales: III, 8-11 (usualmente 10); escamas de la línea lateral: 50-52; branquiespinas en el primer arco: 22-29 (usualmente 23-26); altura del cuerpo: 2.8-3.2 en longitud estándar; filas de escamas del costado paralelas al eje longitudinal del cuerpo (orientadas oblicuamente en otras especies de **Haemulon**).

**COLORACIÓN:**

El centro de las escamas es blanco, forma franjas angostas blancas en el costado; la mitad basal de la aleta caudal negra; juveniles con una franja oscura mediolateral y una mancha en la base de la aleta caudal.

**ALIMENTACIÓN:**

Los roncadoreos son peces principalmente nocturnos, incursiona las zonas rocosas para alimentarse; durante el día se esconden en el arrecife y luego se dispersan para alimentarse al oscurecer. La dieta de los roncadoreos consiste de una amplia variedad de invertebrados bentónicos, aunque los jóvenes se pueden alimentar predominantemente de plancton.

**TALLA:**

Alcanza 30 centímetros.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Su carne se considera de muy buena calidad para comer, sin embargo, investigadores mencionan que el consumo por humanos es ocasional.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Red de arrastre y anzuelo.

**OTROS:**

El nombre común se debe a su hábito de emitir ruidos como gruñidos o rebuznidos, que resultan de frotar las placas superior e inferior de los dientes faríngeos, este sonido se amplía enormemente por la vejiga natatoria.

Muchas de las especies del Pacífico mexicano forman grandes cardúmenes durante el día para descansar cerca de los arrecifes. La mayoría de las especies presentan marcas distintivas y son fácilmente reconocibles con muy pocas excepciones.

**FICHA FOTOGRÁFICA 16:**

Fotografía:	Mauricio Pellotier.
Fecha:	20 julio 1997.
Locación:	Jardines, Bahías de Huatulco, Oaxaca.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 20 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-102
Película:	Kodakolor 100.
Profundidad:	70 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con numerosas grietas.



17

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Haemulon scudderi* (Gill, 1863).

**NOMBRE VULGAR:**

Roncador Pecosó, Mojarra Prieta, Burrito.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Grunt.

**DISTRIBUCIÓN:**

De Baja California a Ecuador, incluyendo Galápagos; y también desde Bahía Magdalena a Ecuador y Galápagos, incluyendo la parte central del Golfo de California. En Baja California Sur se localiza en: Puerto San Carlos, Bahía Magdalena, La Florida, Bahía de la Paz y Loreto. Habita preferentemente las zonas rocosas cercanas a todas estas costas.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Radio dorsales: XI-XII, 14-17); radio anales: III, 7-8; escamas de la línea lateral: 46-50; branquiespinas en el primer arco: 15-21 (usualmente 17-19); altura del cuerpo: 2.4-2.7 en la longitud estándar. Boca no oblicua por abajo del nivel del borde inferior del ojo.

**COLORACIÓN:**

Color plateado a gris plateado cenizo; costado cubierto con manchas negras pequeñas, una en cada escama; sin la mancha oscura en la base de la aleta caudal; aletas blancuzcas a negruzco cenizas; juveniles con una franja oscura mediolateral que converge con la mancha negra en la base de la aleta caudal y una segunda franja desde la parte superior del ojo a la parte dorsal del pedúnculo caudal.

Los subadultos presentan en la zona dorsal de la cabeza hasta aproximadamente 2/3 de su longitud, un color amarillo o verde limón; el resto del dorso es de color plateado a gris cenizo, así como el resto de la parte ventral; la aleta caudal es negro ceniza y las 2 líneas transversales longitudinales de los juveniles, han desaparecido.

**ALIMENTACIÓN:**

Los roncadores son peces principalmente nocturnos, durante el día se esconden en el arrecife, luego se dispersan para alimentarse al oscurecer. La dieta de los roncadores consiste de una amplia variedad de invertebrados bentónicos, aunque los jóvenes se pueden alimentar predominantemente de plancton.

**TALLA:**

Talla máxima de 35 centímetros.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Su carne es considerada buena para comer, aunque su consumo humano es considerado ocasional.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Red de arrastre y anzuelo.

**OTROS:**

El nombre común se debe a su hábito de emitir ruidos como gruñidos o rebuznidos, que resultan de frotar las placas superior e inferior de los dientes faríngeos, este sonido se amplía enormemente por la vejiga natatoria.

Muchas de las especies del Pacífico mexicano forman grandes cardúmenes durante el día para descansar cerca de los arrecifes. La mayoría de las especies presentan marcas distintivas y son fácilmente reconocibles con muy pocas excepciones.

## **FICHA FOTOGRÁFICA 17:**

Fotografía:	Mauricio Pelotier.
Fecha:	14 julio 1997.
Locación:	Jardines, Bahias de Huatulco, Oax.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Konicacolor 100.
Profundidad:	45 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con arenales.



18

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Pareques viola* (Gilbert, 1904).

**NOMBRE VULGAR:**

Corvinilla Listada, Gungo.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Croakerfish, Drummerfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

Habitante bentónico, vive en áreas lodosas o de arena. Desde Panamá a Perú, habita también arrecifes rocosos costeros.

Una especie muy parecida **Pareques fuscovittatus**, se encuentra en el Golfo de California y se distribuye hacia el sur por lo largo de la costa mexicana por lo menos hasta Puerto Vallarta.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Radiales dorsales: IX+I, 40-41; radiales anales: II, 7-8; radiales pectorales: 15-17; poros de la línea lateral 50-56; branquiespinas en la rama inferior del primer arco: 6, número total en el primer arco: cerca de 17; hocico romo que se proyecta un poco hacia adelante de la mandíbula superior; boca inferior más o menos horizontal, mandíbula inferior sin barbillas; ojo relativamente grande, 3.6-4.1 en la longitud de la cabeza, dientes en bandas viliformes, los de la fila externa de la mandíbula superior agrandados y en forma de caninos; margen del preopérculo sin serraciones ni espinas, pero el borde membranoso con un fleco

suave; aleta caudal redondeada, los radios mediales son los más largos; la segunda dorsal y la anal cubiertas con una capa gruesa de escamas.

**COLORACIÓN:**

Color carbón, incluyendo las aletas, a menudo con un lustre púrpura en la cabeza y el cuerpo; boca blancuzca. Los juveniles pequeños son de color blanco con franjas negras distintivas y barras negras en la dorsal espinosa y en las aletas pélvicas, las franjas aumentan en número en juveniles grandes, pero desaparecen gradualmente en individuos subadultos.

**ALIMENTACIÓN:**

Los adultos son secretivos, salen de sus escondites al atardecer para alimentarse en la noche; los juveniles forman agregaciones pequeñas cerca de las cuevas. Son generalmente carnívoros y se alimentan de una variedad de peces pequeños y de invertebrados bentónicos.

**TALLA:**

Hasta 25 centímetros.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Estos pequeños y bellos peces son muy solicitados por los acuaristas de todo el mundo a pesar de los cuidados extremos que necesitan en cautiverio. En México, aún no se les explota. Esta especie es también importante en las pesquerías de arrastre. Los juveniles pequeños son conocidos por los acuaristas como "high hats" por la aleta dorsal espinosa y alta.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Por medio de pequeñas redes o aspiradoras subacuáticas manipuladas por buzos.

**OTROS:**

Estos peces derivan su nombre común de los sonidos de croar o de tambor que son producidos por músculos especializados en la pared del cuerpo conectados con la vejiga natatoria, que funciona como una cámara de resonancia que amplifica el sonido. El individuo de la fotografía es un ejemplar en su última etapa de juvenil.

## **FICHA FOTOGRÁFICA 18:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	14 julio 1997.
Locación:	Medregal, Bahías de Huatulco, Oaxaca.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 20 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-102
Película:	Kodakolor 100
Profundidad:	45 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con numerosas grietas.





19

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Chaetodon humeralis* (Günther, 1860).

**NOMBRE VULGAR:**

Pez Mariposa, Muñeca, Pez Mariposa Plateado, Pez Mariposa con Franjas, Pez Mariposa Triple Banda.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Black Stripped Butterflyfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

La mayoría son especies pequeñas que habitan aguas costeras templadas y tropicales en los arrecifes de coral y en los fondos rocosos.

Habitan desde San Diego, California, y Golfo de California a Perú, incluyendo las islas oceánicas y Galapágos; en Baja California Sur se localiza en Laguna de San Ignacio, Ensenada de Muertos, Isla Espíritu Santo, Bahía de La Paz y Loreto; es una especie de presencia frecuente; se le observa en forma individual, en pareja, o en grupos pequeños de 3 a 55 metros de profundidad aunque pueden hallarse hasta los 70 metros de profundidad, pero es más común entre los 5 y 12 metros de profundidad; muestran preferencia por las aguas superficiales.

En su estado prejuvenil es oceánico y su distribución va de Guaymas, Sonora hasta Panamá.

### **DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Cuerpo fuertemente comprimido, cabeza encerrada en una armadura ósea, presentan una boca pequeña que es terminal. Tienen aletas con escamas, la aleta dorsal con trece espinas y los costados de la cabeza proceso axilar presente en la base de la aleta pélvica.

Radio dorsales: XIII, 18-20; radios anales: III, 15-17; radios pectorales: 15-16; escamas de la línea lateral: 34-39; membranas entre las espinas dorsales sin una hendidura profunda; las espinas dorsales aumentan su longitud hasta la cuarta o quinta espina y luego disminuyen de tamaño; segunda espina anal mucho mas corta que la aleta pélvica.

### **COLORACIÓN:**

Generalmente color blanco o blanco plateado, con 3 barras prominentes color negro al nivel de la aleta pectoral y frente a la base de la aleta caudal; también tiene una banda negra del ojo a la nuca; aletas dorsal, anal y caudal con bandas negras.

En sí, el cuerpo presenta de tres a cuatro bandas negras transversales en total.

### **ALIMENTACIÓN:**

Los peces mariposa se movilizan extensamente por toda esta área, ramoneando el alimento. Muchas de las especies se alimentan de pólipos de coral vivo; otras especies consumen dietas variadas que consisten en invertebrados bentónicos pequeños y algas. Unas pocas especies se alimentan de zooplancton en aguas libres.

### **REPRODUCCIÓN:**

Estos peces tienen una etapa larval muy distintiva llamada “**tholichthys**“, la cual posee placas óseas grandes en la cabeza y en la parte anterior del cuerpo.

### **TALLA:**

Alcanza 25 centímetros de longitud.

### **IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Esta especie, como todas las demás de su género, tiene gran demanda en el mercado internacional de acuarismo, en especial, los individuos jóvenes, con el riesgo que esto representa para las poblaciones locales.

### **MÉTODOS DE CAPTURA:**

Se les captura con pequeñas redes manipuladas por buzos o con aspiradores submarinos.

### **OTROS:**

Si éste negocio se establece en México, las masivas capturas pueden poner en peligro a las hasta ahora, abundantes especies nacionales. Es la especie de pez mariposa más común del Pacífico Oriental.

## **FICHA FOTOGRÁFICA 19:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	17 junio 1998.
Locación:	Morros Maguey, Bahías de Huatulco, Oax.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Konikacolor 100
Profundidad:	35 Pies.
Características del fondo:	Fondo rocoso con pequeños arenales.



20

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Johnrandallia nigrirostris* (Gill, 1863)

**NOMBRE VULGAR:**

Mariposa Limón, Pez Mariposa Amarillo.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Yellow Butterflyfish, Butterflyfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

Sólo se conocen 4 especies que habitan regularmente el Pacífico Mexicano. La mayor parte de las especies habita a profundidades menores de 20 metros, pero algunas están restringidas a partes más profundas del arrecife, hasta al menos 200 metros.

Habitan desde Baja California a Panamá, abarcando las Galápagos y otras islas oceánicas. Generalmente se les observa en cardúmenes pequeños ó grandes, de entre 6 a 40 metros de profundidad.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Los peces mariposa son muy famosos por sus llamativos patrones de coloración, formas delicadas y movimientos graciosos al nadar. Tienen el cuerpo alto, comprimido lateralmente, la boca es pequeña y protráctil, con dientes en las mandíbulas en forma de cepillo.

Radios dorsales; XII, 24-25; radios anales: III, 18-20; radios pectorales: 16; escamas de la línea lateral 52–63; membranas entre las espinas dorsales anteriores con una hendidura moderada; las espinas dorsales aumentan de tamaño hasta la tercera o cuarta espina, luego disminuyen; segunda espina anal mucho mas corta que la longitud de la pélvica.

#### **COLORACIÓN:**

Color amarillo con bandas con bandas negras en el hocico, al frente y a lo largo de la base de la aleta dorsal, también un área negra alrededor del ojo y el borde del opérculo.

Con frecuencia asumen un patrón de coloración menos vistoso durante la noche.

#### **ALIMENTACIÓN:**

Los peces mariposa limón se movilizan extensamente por toda el área del arrecife, ramoneando el alimento.

Se alimenta de algas, moluscos y crustáceos; también “ limpia “ crustáceos ectoparásitos de otros peces.

#### **REPRODUCCIÓN:**

Estos peces tienen una etapa larval muy distintiva llamada “**tholichthys**“, la cual posee placas óseas grandes en la cabeza y en la parte anterior del cuerpo.

#### **TALLA:**

Crece una longitud máxima de 20 centímetros.

#### **IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Los individuos jóvenes son muy apreciados como peces de acuario.

#### **MÉTODOS DE CAPTURA:**

Se les captura por medio de redes o aspiradoras subacuáticas manipuladas por buzos.

#### **OTROS:**

Los peces mariposa son activos durante el día y al oscurecer se refugian en escondites cerca de la superficie del arrecife.

La mayoría de las especies ocupa un área relativamente pequeña, tal vez una parte aislada del arrecife o una región más grande de todo el sistema.

## **FICHA FOTOGRÁFICA 20:**

Fotografía:	Mauricio Pelotier.
Fecha:	10 de diciembre 2003.
Locación:	Jardines, Bahías de Huatulco, Oaxaca.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Provia 100 Fine Grain.
Profundidad:	40 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con numerosas grietas.



21

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Holocanthus passer* (Valenciennes, 1846)

**NOMBRE VULGAR:**

Ángel Real, Muñeca Rey, Pez Ángel Reyna del Pacífico, Ángel Rayado, Gallineta, Chabelita.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

White Stripped Angelfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

De parte central del Golfo de California a Ecuador, incluyendo las Islas Galápagos y las Islas Malpelo; en Baja California Sur se le encuentra en Cabo Pulmo, Ensenada de Muertos, Isla Cerralvo, Isla Espíritu Santo, Isla San José Bahía de La Paz y Bahía Concepción; relativamente común en arrecifes rocosos o áreas coralinas en profundidades entre los 3 y los 12 metros, pero se les ha reportado hasta 80 metros; algunas veces se encuentran juveniles en los pozos de marea.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Los peces ángel son parientes muy cercanos de los peces mariposa y hasta hace poco se consideraron pertenecientes a la misma familia.

Radiales dorsales: XIV, 18-20; radiales anales: III, 17-19; radiales pectorales: 18-20; línea lateral débilmente desarrollada, cerca de 50 escamas en una serie longitudinal; una espina fuerte en el borde inferior de la mejilla.

**COLORACIÓN:**

Color azul intenso, sólo interrumpido por una barra blanca y aleta caudal anaranjada en adultos. Color gris azul aterciopelado con los centros de las escamas color azul; una barra blanca en el costado a nivel del borde posterior de la aleta pectoral; aleta caudal amarillo naranja, juveniles anaranjados o color marrón en la parte anterior, color café atrás, 5 a 6 barras angostas azules en el costado, un par de barras semejantes en la cabeza, delimitando una banda ancha café por el ojo.

**ALIMENTACIÓN:**

Invertebrados adheridos al sustrato, algas, esponjas, corales y crustáceos.

**TALLA:**

Alcanzan como máximo de 25 centímetros.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Los peces ángel son mascotas favoritas para acuarios, muy conocidos por sus diseños de coloración brillante. Las especies de *Holocanthus* y *Pomacanthus*, muestran cambios dramáticos de coloración de la etapa juvenil a la adulta.

La etapa juvenil de *Holocanthus passer* es la preferida de los acuaristas.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Se les captura con pequeñas redes o con aspiradores subacuáticos manipulados por buzos en el caso de individuos juveniles, y para los de mayor talla se utilizan trampas con cebo en las que el pez entra pero no sale.

**OTROS:**

La mayoría de los ángeles dependen de lugares en donde protegerse como piedras, cuevas y hendiduras en los corales. Típicamente son algo territoriales y pasan las horas del día cerca del fondo en busca de alimento. Sin embargo, son extremadamente territorialistas y defienden agresivamente su territorio o refugios.

Los juveniles ocasionalmente presentan conducta de “limpiador” de otros peces, librándolos de parásitos externos.



## **FICHA FOTOGRÁFICA 21:**

Fotografía:	Mauricio Pelotier.
Fecha:	8 agosto 1988.
Locación:	Punta Arena, Bahías de Huatulco, Oax.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Kodachrome 64 Professional Film.
Profundidad:	40 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con numerosas grietas.



22

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Pomacanthus paru* (Bloch, 1787).

**NOMBRE VULGAR:**

Pez Angel Francés.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

French Angelfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

En el Atlántico Occidental desde Florida y Bahamas hasta Brasil, también en el Golfo de México y el Caribe, asociado a arrecifes subtropicales, especie no migratoria, con un rango de profundidad de 3 a 100 metros.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Común en arrecifes coralinos de baja profundidad, usualmente nadan en parejas, a menudo cerca de los abanicos de mar. Espinas dorsales: 10; radios suaves dorsales: 29-31; espinas anales: 3; radios suaves anales: 22-24.

**COLORACIÓN:**

Los juveniles son negros con 4 o 5 rayas verticales de un llamativo amarillo. A medida que se acercan al estado adulto, las líneas amarillas se decoloran y el pez se vuelve gris oscuro. Al mismo tiempo la mayor parte el cuerpo, por detrás de los opérculos, adquiere una librea moteada. Un moteado limitado se extiende por la aleta anal pero éste aparece en mayor proporción en la aleta dorsal (que suele tener el extremo de color pálido).

El adulto es similar a *Pomacanthus arcuatus* o pez ángel gris que se diferencia por sus motas más brillantes y porque tiene una mancha amarilla en la base de cada aleta pectoral

**ALIMENTACIÓN:**

Se alimentan de esponjas, algas, briozoarios, zooantarios, gorgónidos y tunicados.

**REPRODUCCIÓN:**

Las parejas son fuertemente territoriales y los 2 miembros defienden vigorosamente sus áreas en contra de parejas vecinas.

**TALLA:**

Alcanza 41 centímetros.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

La de todas las especies de ésta familia, que es de gran demanda comercial entre los negocios y aficionados al acuarismo marino.

La carne es considerada de buena calidad y se vende fresca y fileteada.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Pequeñas redes o aspiradoras subacuáticas manipuladas por buzos.

**OTROS:**

Los juveniles tienden a crear estaciones de limpieza en donde dan servicio a una amplia gama de clientes tales como jacks, roncadores o burritos, morenas, grunts, peces cirujano y wrasses. Los juveniles pueden pelearse unos con otros en el acuario.

**FICHA FOTOGRÁFICA 22:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	11 julio 1989.
Locación:	Tortugas, Playa del Carmen, Q. Roo
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Kodachrome 64 Professional Film.
Profundidad:	90 Pies.
Características del fondo:	Arrecife coralino con arenales.



23

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Pomacanthus arcuatus* (Linnaeus, 1758).

**NOMBRE VULGAR:**

Pez Ángel Gris, Gallineta, Chirivita, Chivirioa, Cachama Blanca, Blanca.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Gray Angelfish, French Angelfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

En México sólo se le localiza dentro de la provincia caribeña, siendo raro verlo en el interior del Golfo.

De las costas de Nueva York a Bahamas y de ahí al sureste del Golfo de Mexico y Brasil. Peces tropicales de aguas costeras, generalmente están cerca de los arrecifes de coral a partir de 2 a 30 metros de profundidad, son raros después de los 50 metros; hay una gran espina en ángulo con el preopérculo.

La mayoría de las 74 especies conocidas se encuentra en los Océanos Índico y Pacífico; seis especies viven en nuestro país. Es una especie no migratoria.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Espinas dorsales: 9; radios dorsales suaves: 31-33; espinas anales: 3; radios suaves anales: 23-25.

**COLORACIÓN:**

De color gris a un ligero café pardusco; los peces ángel tienen diferentes patrones de color y en muchas especies, en las etapas juveniles, este patrón difiere marcadamente de el de los adultos. Los peces ángel presentan un marcado cambio de coloración; como adultos son de un color gris a un ligero café pardusco, las escamas son oscuras en el borde de su base.

El interior de las aletas pectorales es amarillo y sus bordes exteriores presentan una pequeña línea azul y un borde transparente; los labios y mejillas son de un color crema a blanco. En etapas juveniles, éste patrón difiere marcadamente del de los adultos.

De jóvenes tienen el cuerpo negro a café oscuro, con tres a cinco bandas amarillas que persisten en adultos pequeños. Algunas especies están más vivamente coloreadas en las Bahamas y demás islas caribeñas que las localizadas a lo largo de las aguas continentales. El área negra en la aleta caudal es semicircular y no redondeada y hay una franja amarilla debajo de la línea media de la cabeza que atraviesa las mandíbulas y se extiende a través de la mejilla hasta la garganta.

**ALIMENTACIÓN:**

Se alimenta principalmente de esponjas, pero también come cangrejos, percebes, tunicados, algas, gorgónidos, briozoarios.

**REPRODUCCIÓN:**

Organismos de baja fecundidad.

**TALLA:**

Su talla máxima es de 60 centímetros, con un peso de 1.830 kilos, el común es de 45 centímetros.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Las especies pequeñas de la familia y los jóvenes de todas las especies son muy populares en los acuarios.

En México en algunas zonas su carne se considera buena e incluso excelente para consumo humano, ya que es una carne firme y blanca cuyos filetes se consumen normalmente asados o empanizados; su carne se vende fresca, fileteada, congelada o salada.

Se le puede pescar durante todo el año, pero es más abundante de mayo a agosto.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Se les captura bajo el agua con pequeñas redes manipuladas por buzos o con un succionador o aspirador submarino.

**OTROS:**

La colecta indiscriminada de adultos pequeños y juveniles puede representar un problema a las especies nacionales.

Se dice que las poblaciones de las Bermudas fueron introducidas.

Los buzos algunas veces se sorprenden por los sonidos fuertes como porrazo, que producen individuos adultos de este género.

Es común en arrecifes de coral, usualmente solitario, ocasionalmente en pares. Se aproxima mucho a los buzos.

**FICHA FOTOGRÁFICA 23:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	10 enero 1986.
Locación:	Jardines, Playa del Carmen, Q. Roo.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Kodak Gold 100.
Profundidad:	45 Pies.
Características del fondo:	Barrera Arrecifal con Arenales.



24

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Chromis alta* (Greenfield & Woods, 1980).

**NOMBRE VULGAR:**

Castanuela Gorda.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Damselfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

En México, en el Pacífico Oriental, se ha informado sobre 17 especies todas las cuales son endémicas de ésta región.

Océano Pacífico Oriental, incluyendo la costa oeste de Baja California (Isla Catalina y hacia el sur hasta Cabo San Lucas) hasta el archipiélago de las Galápagos.

Habita arrecifes rocosos, usualmente alrededor de 30 a 150 metros de profundidad, pero en las Galápagos, medra en aguas más someras, que van de 5 a 43 metros.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Radio dorsales: XIII, 12-14; radios anales: II, 12-13; radios pectorales: 19-21; escamas de la línea lateral: 16-19; branquiespinas en el primer arco: 27-33; altura máxima del cuerpo: 1.8-2.2 en longitud estándar.

**COLORACIÓN:**

La coloración es muy variable, desde matices parduscos, gris y negro, hasta combinaciones brillantes de color naranja, amarillo y azul neón.

Adultos de color café claro con márgenes de las escamas más oscuros; juveniles de ***Chromis alta*** azules con una franja azul neón arriba y abajo del ojo, y una banda ancha a lo largo de la base de la aleta dorsal que se une con una barra pálida difusa a lo alto del pedúnculo caudal.

#### **ALIMENTACIÓN:**

Las castañuelas se alimentan de una gran variedad de vegetales y animales. Generalmente las especies con colores opacos se alimentan principalmente de algas.

La mayoría son territoriales, particularmente las especies que se alimentan de algas como ***Stegastes***. Defienden celosamente su pequeño territorio contra todos los intrusos, sin hacer caso de su tamaño.

#### **REPRODUCCIÓN:**

Las castañuelas muestran un modo de reproducción muy estereotipado en el cual, uno o los dos padres limpian el lugar del nido de los sustratos y despliegan un comportamiento de cortejo de nado rápido y extensión de las aletas. Los machos generalmente custodian los huevos, los cuales se pegan al fondo por medio de hilos adhesivos; los huevos eclosionan de dos a siete días y las frágiles larvas suben hacia la superficie, para ser transportadas por corrientes oceánicas por periodos que varían de 10 a 50 días, dependiendo de las especies. Eventualmente las crías se establecen en el fondo y sus cuerpos transparentes, rápidamente adquieren la coloración de los juveniles. El crecimiento de juveniles varía de 5 a 15 mm. por mes y gradualmente disminuye conforme se acercan a la madurez.

#### **TALLA:**

Alcanza 15 centímetros

#### **IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Las etapas de juveniles son muy solicitadas por los acuaristas, por los bellos patrones de colores que presentan, a pesar de que una vez que alcanzan la madurez sexual, pierden todo el atractivo visual que poseían antes, lo que sucede con muchas especies de diferentes familias.

#### **MÉTODOS DE CAPTURA:**

Pequeñas redes o aspiradoras subacuáticas manipuladas por buzos.

#### **OTROS:**

Existe poca información confiable con respecto a la longevidad, pero parece que son capaces de vivir por lo menos unos 10 años.



## **FICHA FOTOGRÁFICA 24:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	11 julio 1999.
Locación:	El Maguey, Bahías de Huatulco, Oax.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 20 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-102
Película:	Konicachrome 100.
Profundidad:	45 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con numerosas grietas.



25

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Chromis atrilobata* (Gill, 1862).

**NOMBRE VULGAR:**

Castañuela Conguita, Cola de Tijera.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Damsel fish.

**DISTRIBUCIÓN:**

Océano Pacífico Oriental desde la parte alta de Golfo de California hasta el norte de Perú y las Islas Galápagos. En Baja California Sur se localiza en Isla Espíritu Santo.

Es una especie común que forma cardúmenes grandes alrededor de los arrecifes rocosos, o zonas cercanas a la costa; entre 6 y 76 metros de profundidad.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Se puede distinguir por su aleta caudal en extremo furcada y por una mancha redondeada de color blanco sobre el pedúnculo caudal, justo abajo del último radio de la aleta dorsal. Radios dorsales: XII, 12 o 13; radios anales: II, 10-12; radios pectorales: 18-19; escamas de la línea lateral: 20-21; branquiespinas en la rama inferior del primer arco: 20-23; altura máxima del cuerpo: 2.3-2.7 en longitud estándar.

**COLORACIÓN:**

No hay diferencia de coloración entre juveniles y adultos; de color griscáceo a café opaco, con un margen bien definido de color negro en la aleta

caudal. Una banda de color rosáceo sobre la aleta anal, además de una mancha oscura en la base de la aleta pectoral; aletas dorsal y anal con el borde azul claro. Coloración general: gris metálico con manchas blancas prominentes justo debajo de la base de la aleta dorsal suave; cada lóbulo de la caudal con una raya negra intensa, también una mancha negra en la base de la aleta pectoral.

#### **ALIMENTACIÓN:**

Esta especie en específico se alimenta de zooplancton.

#### **REPRODUCCIÓN:**

Las castañuelas muestran un modo de reproducción muy estereotipado en el cual uno de los dos padres limpia el lugar del nido en los sustratos y despliegan comportamiento de cortejo con nado rápido y extensión de las aletas. Los machos generalmente custodian los huevos, los cuales se pegan al fondo por medio de hilos adhesivos. Los huevos eclosionan de entre 2 a 7 días y las frágiles larvas suben hacia la superficie. Son transportadas por las corrientes oceánicas en períodos que varían de 10 a 50 días dependiendo de las especies. Eventualmente las crías se establecen en el fondo y sus cuerpos transparentes rápidamente adquieren la coloración de los juveniles.

#### **TALLA:**

Alcanza 12 centímetros.

#### **IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Sin importancia comercial, excepto como especies de ornato.

#### **OTROS:**

Existe poca información confiable con respecto a la longevidad, pero parece que son capaces de vivir por lo menos 10 años.

No son agresivos ni territorialistas como otros miembros de la familia.

#### **FICHA FOTOGRÁFICA 25:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	22 julio 1998.
Locación:	Cacaluta, Bahías de Huatulco, Oaxaca.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 20 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-102
Película:	Konicachrome 100
Profundidad:	35 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con numerosas grietas.



26

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Stegastes acapulcoensis* (Fowler, 1944)

**NOMBRE VULGAR:**

Castañeta Índiga.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Damselfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

Costa del Pacífico del Centro y Sudamérica, desde Baja California y el Estado de Sinaloa hasta Lobos de Afuera, en Perú.

Vive a lo largo de costas rocosas, de 2 a 15 metros de profundidad.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Radiales dorsales: XII, 15, (raramente 16); radiales anales: II, 13; radiales pectorales: 21 o 22 (raramente 20 o 23); escamas de la línea lateral: 20; branquiespinas en la rama inferior del primer arco: 11 a 13; altura máxima del cuerpo: 1.8-2.0 en longitud estándar.

**COLORACIÓN:**

Color café, más claro en la cabeza y parte anterior del cuerpo, la mayoría de las escamas con márgenes negruscos; los radiales pectorales superiores de color blanco, constituyen un carácter diagnóstico, también tienen una banda blanca prominente a través de la base de los radiales de la pectoral, en la superficie externa; los juveniles son de color azul brillante con un ocelo

prominente en la base de la dorsal suave y una mancha negra ocelada en el borde dorsal del pedúnculo caudal.

### **REPRODUCCIÓN:**

Las castañuelas muestran un modo de reproducción muy estereotipado en el cual uno o los dos padres limpian el lugar del nido de los sustratos y despliegan un comportamiento de cortejo de nado rápido y extensión de las aletas. Los machos generalmente custodian los huevos, los cuales se pegan al fondo por medio de hilos adhesivos; los huevos eclosionan a los dos a siete días y las frágiles larvas suben hacia la superficie; para ser transportadas por corrientes oceánicas por períodos que varían de 10 a 50 días, dependiendo de las especies. Eventualmente las crías se establecen en el fondo y sus cuerpos transparentes, rápidamente adquieren la coloración de los juveniles. El crecimiento de juveniles varía de 5 a 15 mm. por mes y gradualmente disminuye conforme se acercan a la madurez.

### **TALLA:**

Alcanza 17 centímetros

### **IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Las etapas juveniles son muy solicitadas por los acuaristas.

### **MÉTODOS DE CAPTURA:**

Pequeñas redes o aspiradoras subacuáticas manipuladas por buzos.

### **OTROS:**

Existe poca información confiable con respecto a la longevidad, pero parece que son capaces de vivir por lo menos unos 10 años.

### **FICHA FOTOGRÁFICA 26:**

Fotografía:	Mauricio Pellotier.
Fecha:	14 julio 1998.
Locación:	La Entrega, Bahias de Huatulco, Oax.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 20 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-102
Película:	Konicachrome 100.
Profundidad:	25 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con numerosas grietas.



27

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Stegastes flavilatus* (Gill, 1863).

**NOMBRE VULGAR:**

Castañeta Azul Dorado.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Damselfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

Ampliamente distribuido en la costa del Pacífico de Centroamérica, desde Cabo San Lucas y la parte baja del Golfo de California hasta Bahía de Santa Elena en Ecuador.

Habita costas rocosas de entre 12 a 15 metros de profundidad.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Radiales dorsales: XII, 14, (raramente 15); radiales anales: II, 12; radiales pectorales: 22 o 23 (raramente 24); escamas de la línea lateral: 20; branquiaspinas en la rama inferior del primer arco: 11 (raramente 12); altura máxima del cuerpo: 1.8-2.0 en longitud estándar.

**COLORACIÓN:**

Color café claro con bordes de las escamas negruscos, cabeza a menudo con manchas color violeta; aleta caudal, parte posterior de la dorsal y de la anal, aletas pelvicas y pectorales, de color amarillento; juveniles amarillo brillante con

un área ancha azul en el dorso y parte superior de la cabeza, también con una mancha ocelada negra en la unión de la aleta dorsal suave.

#### **ALIMENTACIÓN:**

Las castañuelas se alimentan de una gran variedad de vegetales y animales. Generalmente las especies con colores opacos se alimentan principalmente de algas, mientras que muchas formas con colores brillantes, y también miembros del género **Chromis**, obtienen su alimento del plancton.

#### **REPRODUCCIÓN:**

Las castañuelas muestran un modo de reproducción muy estereotipado en el cual uno o los dos padres limpian el lugar del nido de los sustratos y despliegan un comportamiento de cortejo de nado rápido y extensión de las aletas. Los machos generalmente custodian los huevos, los cuales se pegan al fondo por medio de hilos adhesivos; los huevos eclosionan de dos a siete días después de la fecundación y las frágiles larvas suben hacia la superficie; y éstas son transportadas por corrientes oceánicas por períodos que varían de 10 a 50 días, dependiendo de las especies. Eventualmente las crías se establecen en el fondo y sus cuerpos transparentes, rápidamente adquieren la coloración de los juveniles. El crecimiento de juveniles varía de 5 a 15 mm. por mes y gradualmente disminuye conforme se acercan a la madurez.

#### **TALLA:**

Alcanza 14 centímetros

#### **IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Las etapas juveniles son muy solicitadas por los acuaristas.

#### **MÉTODOS DE CAPTURA:**

Pequeñas redes o aspiradoras subacuáticas manipuladas por buzos.

#### **OTROS:**

Existe poca información confiable con respecto a la longevidad, pero parece que son capaces de vivir por lo menos unos 10 años.

La mayoría son territoriales, particularmente las especies que se alimentan de algas como **Stegastes**. Defienden celosamente su pequeño territorio contra todos los intrusos, sin hacer caso de su tamaño.

Los ejemplares que aparecen en la fotografía pertenecen a la fase juvenil de la especie.

## **FICHA FOTOGRÁFICA 27:**

Fotografía:	Mauricio Pelotier.
Fecha:	14 julio 1998.
Locación:	La Entrega, Bahias de Huatulco, Oax.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 20 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-102
Película:	Konicachrome 100.
Profundidad:	25 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con numerosas grietas.





28

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Cirrhitus rivulatus* (Valenciennes, 1855).

**NOMBRE VULGAR:**

Halcón Gigante, Mero Chino, Chino Mero.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Hawkfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

La Familia Cirrhitidae tiene miembros que son habitantes de arrecifes que viven en la mayoría de los mares tropicales.

Del Golfo de California a Colombia y las Galápagos. En Baja California Sur se localiza en Cabo San Lucas, San José del Cabo, Punta Pescadero, Isla Cerralvo e Isla Espíritu Santo. Preferentemente habita en zonas y fragmentos rocosos; los juveniles parecen tener preferencia por las zonas de rompientes, pero en contraste los adultos prefieren zonas no turbulentas, en arrecifes rocosos hasta al menos 20 metros de profundidad.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Radio dorsales: X, 11-12; radios anales: III, 6; radios pectorales inferiores sin ramificar: 7; escamas de la línea lateral: 45-49; 5 filas de escamas grandes arriba de la línea lateral en la parte media del cuerpo; altura del cuerpo: 2.6-2.8 en longitud estándar; espacio interorbital en adultos sin escamas, cubierto con papilas pequeñas; la espina dorsal más larga: cerca de 3.3 en la longitud de la cabeza; un penacho de cirros cerca del extremo de cada espina dorsal.

**COLORACIÓN:**

Peces de mucho colorido; café grisáceo con 5 “barras” o “bandas” difusas, cada una compuesta por un laberinto de marcas color café dorado con márgenes negros rodeados por un borde angosto azul; cabeza con bandas anchas café doradas, en forma de radios de rueda que salen del ojo, éstas marcas semejan inscripciones orientales, de ahí su nombre común (mero chino)., esas bandas también con un margen negro rodeado por una banda angosta azul; un par de manchas blancas en la parte posterior del dorso; los juveniles son color blanco con barras café oscuro.

**ALIMENTACIÓN:**

Los halcones se alimentan principalmente de peces pequeños, pero también consumen una variedad de cangrejos, camarones y otros crustáceos.

**TALLA:**

Alcanza 52 centímetros, y éste es el miembro de mayor tamaño de esta familia.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Consumo humano y por su bella coloración, los ejemplares tanto juveniles como adultos son muy solicitados en el negocio del acuarismo.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Por medio de pequeñas redes o aspiradores subacuáticos, manipuladas por buzos, en el caso de los individuos juveniles y para la captura de adultos se utilizan nasas con cebo en su interior.

**OTROS:**

Son presa fácil de cazadores submarinos por su pasividad.

**FICHA FOTOGRAFICA 28:**

Fotografía:	Mauricio Pellotier.
Fecha:	24 agosto 1999.
Locación:	Punta Tejón, Bahías de Huatulco, Oaxaca.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Konicachrome100
Profundidad:	60 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con numerosas grietas.



29

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Halichoeres chierchiae* (Caporiacco, 1947).

**NOMBRE VULGAR:**

Señorita Herida.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Wrass.

**DISTRIBUCIÓN:**

Del Golfo de California a Panamá; común en arrecifes rocosos de poca profundidad con parches ocasionales de piedra y arena, se distribuye hasta 70 metros de profundidad.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Radio dorsales; IX, 11; radios anales: III, 12; radios pectorales: 13; escamas de la línea lateral 26-27 con poros; dientes de las mandíbulas caniniformes; 2 pares de caninos agrandados y curvos al frente de cada mandíbula; parte posterior de la mandíbula superior con un canino prominente, dirigido hacia adelante en cada lado.

**COLORACIÓN:**

Fase inicial con una franja café verdusca medio lateral interceptada con barras oscuras y manchas en la mitad superior del cuerpo; parte inferior de la cabeza y cuerpo color gris amarillo pálido; fase terminal principalmente azulado en la mitad superior con manchas verdes, color amarillo en la mitad inferior; una mancha negra arriba del extremo de las aletas pectorales, adyacente a otra

mancha de similar tamaño color rojo brillante; aletas rojizas, el patrón de coloración de los juveniles es similar al de los *H. nicholsi*, excepto que es más cenizo, y el ocelo de la aleta dorsal es más pequeño y menos definido.

**TALLA:**

Alcanza por lo menos 20 centímetros.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Muchas señoritas de buen tamaño se les considera buenas para consumo humano. Especie de ornato potencial.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Red agallera.

**FICHA FOTOGRÁFICA 29:**

Fotografía:	Mauricio Pelotier.
Fecha:	15 de mayo 2000.
Locación:	El Pargo, Bahías de Huatulco, Oax.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 20 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-102
Película:	Provia 100 Fine Grain.
Profundidad:	60 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con pecios.



30



31

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Halichoeres dispilus* (Günther, 1864).

**NOMBRE VULGAR:**

Señorita Cocinera, Señorita Camaleón.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Wrass.

**DISTRIBUCIÓN:**

Del Golfo de California a Perú, incluyendo las Islas Galápagos y Malpelo; en Baja California Sur se localiza en Cabo San Lucas, San Jose del Cabo, Isla Espíritu Santo y Bahía de la Paz; común en arrecifes rocosos de poca profundidad con parches ocasionales de piedra y arena, se distribuye desde 1 hasta 76 metros de profundidad.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Radio dorsales; IX, 11; radios anales: III, 12; radios pectorales: 13; escamas de la línea lateral: 27 con poros; las escamas predorsales se extienden hasta el nivel del borde posterior del preopérculo; dientes de las mandíbulas caniniformes, 2 pares de caninos agrandados y curvos al frente de cada mandíbula; parte posterior de la mandíbula superior con un canino prominente, dirigido hacia adelante en cada lado.

**COLORACIÓN:**

Coloración del cuerpo generalmente de rosa a naranja, con tintes azulados; una mancha oscura por arriba de la parte media de la aleta pectoral. Esta coloración puede variar de acuerdo a la edad e incluso a las áreas de distribución. Los juveniles y los subadultos tienen 2 franjas oscuras en los costados. La coloración de fondo presenta 2 fases distintas, rojiza o verduzca, la cual puede cambiar rápidamente; la fase inicial es principalmente color rojizo o verduzco arriba, blanco abajo; fase terminal con franjas azules en la cabeza, franjas azules o filas horizontales de manchas azules en el costado, y generalmente una mancha prominente negro azulada en la línea lateral debajo

de la parte anterior de la aleta dorsal; los juveniles, verduscos en la mitad superior, con una franja blanca medio-lateral, vientre blanco, con una mancha negra a la mitad de la base de la aleta caudal.

### **REPRODUCCIÓN:**

Los lábridos tienen una biología reproductiva muy interesante que incluye la reversión de sexo. Inicialmente los adultos son generalmente hembras, pero son capaces de convertirse en machos. El desove se da en pares o en grupos. Los machos despliegan colores nupciales especiales y un comportamiento agresivo de acoso para atraer a la posible pareja.

El resultante frenesí del desove culmina cuando expulsan los huevos y el esperma en el punto máximo de ascenso rápido hacia la superficie.

### **TALLA:**

Alcanza por lo menos 25 centímetros.

### **IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Muchas señoritas de buen tamaño se les considera buenas para consumo, excelentes como peces de ornato.

### **FICHA FOTOGRÁFICA 30:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	15 de mayo 2000.
Locación:	Punta Arena, Bahías de Huatulco, Oax.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 20 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-102
Película:	Konicachrome 100.
Profundidad:	50 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con arenales.

### **FICHA FOTOGRÁFICA 31:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	19 de mayo 2000.
Locación:	Morro Tejón, Bahías de Huatulco, Oax.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 20 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-102
Película:	Konicachrome 100.
Profundidad:	40 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con arenales.



32

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Halichoeres nicholsi* (Jordan & Gilbert, 1881).

**NOMBRE VULGAR:**

Señorita Solterona, Soltera.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Wrass.

**DISTRIBUCIÓN:**

Del Golfo de California a Panamá; y también en las islas oceánicas incluyendo a las Galápagos.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Radio dorsales; IX, 11; radios anales: III, 12; radios pectorales: 13; escamas de la línea lateral: 28 con poros; dientes de las mandíbulas caniniformes, 2 pares de caninos agrandados y curvos al frente de cada mandíbula; canino prominente hacia adelante a cada lado en la parte posterior de la mandíbula superior.

**COLORACIÓN:**

La fase inicial verde claro en el dorso, blancuzco abajo; una franja difusa negruzca a lo largo de la mitad del costado, unida por una barra corta negruzca debajo de la base de la parte anterior de la dorsal; fase terminal principalmente azulada o verde, con una barra ancha negruzca detrás de la cabeza y una mancha amarillo brillante inmediatamente arriba de la aleta pectoral; los juveniles son blancuzcos a amarillentos, con franjas y manchas negruzcas

irregulares en el costado, y una mancha negra ocelada en la mitad de la aleta dorsal.

**TALLA:**

Alcanza hasta 40 centímetros.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Muchos peces señorita de buen tamaño se les considera buenos para consumo humano. Ornato potencial.

**METODOS DE CAPTURA:**

Red agallera.

**OTROS:**

Los adultos prefieren los arrecifes asociados con arena; se les encuentra a profundidades de hasta 60 metros.

**FICHA FOTOGRAFICA 32:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	15 de mayo 2000.
Locación:	Morro Tejón, Bahías de Huatulco, Oaxaca.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 20 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-102
Película:	Provia 100 Fine Grain.
Profundidad:	60 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con numerosas grietas.





33

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Ophioblennius steindachneri* (Jordan & Evermann, 1898).

**NOMBRE VULGAR:**

Cachudito Mono.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Blennie.

**DISTRIBUCIÓN:**

Del Golfo de California a Perú; habita arrecifes rocosos de poca profundidad expuestos al oleaje a profundidades de hasta 30 metros.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Radios dorsales: XI-XIII, 21-23 (usualmente 22); radios anales: II, 22-24 (usualmente 23); radios pectorales: usualmente 15; un penacho de cirros arriba de las aberturas nasales posteriores; cirros delgados arriba del ojo, no ramificados; alrededor de 5 cirros cortos a cada lado de la nuca; numerosos dientes móviles en las mandíbulas, un par de caninos grandes y curvos posteriormente en la mandíbula inferior; línea lateral en dos secciones no conectadas y sobrepuestas, con 10 o menos poros en la sección posterior; aleta dorsal sin muesca entre las secciones espinosa y de radios suaves.

**COLORACIÓN:**

Principalmente color café oscuro a menudo con barras amarillentas en la cabeza y parte anterior del cuerpo; una mancha café oscura o negruzca detrás del ojo, algunas veces rodeada de un área clara.

**REPRODUCCIÓN:**

Los blenios ponen huevos demersales.

**TALLA:**

Alcanza 18 centímetros máximo.

**FICHA FOTOGRÁFICA 33:**

Fotografía:	Mauricio Pellotier.
Fecha:	14 julio 1997.
Locación:	El Pargo, Bahías de Huatulco, Oaxaca.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 20 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-102
Peliula:	Kodakolor 100
Profundidad:	45 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con numerosas grietas.



34

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Prionurus punctatus*\_(Gill, 1862).

**NOMBRE VULGAR:**

Cochinito Punteado, Cirujano Punteado.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Spotted Surgeonfish, Surgeonfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

De las costas rocosas del Golfo de California en donde abunda, hasta la República de El Salvador; común en costas rocosas de entre 6 a 20 metros de profundidad, generalmente nadan en cardúmenes.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Radio dorsales: VII-VIII, 25; radios anales: III, 23; se distingue por la presencia en el pedúnculo caudal de tres protuberancias óseas blancas.

**COLORACIÓN:**

Color gris con numerosas manchas negras pequeñas que cubren la cabeza y el cuerpo; aleta caudal amarillo brillante; una banda blancuzca con bordes oscuros en la cabeza detrás del ojo; juveniles con 2 variedades de coloración: amarillo o similar al de los adultos.

**ALIMENTACIÓN:**

Se alimentan de algas en los arrecifes.

**TALLA:**

Alcanza hasta 60 centímetros.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Ninguna, salvo como peces de acuario, ya que el consumo de su carne, a parte de que es muy grasosa, puede causar envenenamiento.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Nasas.

**OTROS:**

El nombre común deriva de la presencia de espinas puntiagudas y en forma de escalpelo o lanceta, localizadas en los costados de la base de la cola. Las lancetas de la cola pueden causar heridas muy dolorosas si el pez es manipulado sin precaución.

**FICHA FOTOGRÁFICA 34:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	13 julio 1997.
Locación:	La Entrega, Bahías de Huatulco, Oax.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 20 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-102
Película:	Konicachrome 100.
Profundidad:	15 Pies.
Características del fondo:	Arrecife coralino con numerosas grietas.



35

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Balistes vetula* (Linnaeus, 1735).

**NOMBRE VULGAR:**

Pez Ballesta Reina, Pez Cochino, Peje Puerco.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Queen Triggerfish, Blue Stripped Triggerfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

Su área de distribución es de Massachusetts a Bermudas, de la costa del Golfo de México a las Antillas y Brasil.

Peces costeros que alcanzan profundidades de hasta 50 metros, también se ubican en la zona de mareas; habitan arrecifes coralinos, áreas arenosas y fondos rocosos.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Se le llama pez ballesta por la posición y entrelazamiento de las tres espinas de la aleta dorsal, que son semejantes a ésta arma. La extremidad anterior de la aleta dorsal y los radios extremos de de la aleta caudal se prolongan en delgadas puntas en los adultos. Radios caudales externos y muy prolongados, casi filamentosos en los adultos; organismos solitarios que se encuentran nadando cerca del fondo.

**COLORACIÓN:**

Cuerpo azulado y mejillas amarillentas, cabeza con delgadas bandas o franjas azules bordeadas por un filo amarillento; similares líneas se presentan también alrededor de los ojos; boca rodeada por una franja azul que se prolonga hasta antes de las aletas pectorales, otra banda similar pero más ancha se presenta por arriba de la boca, una ancha banda azul rodea el pedúnculo caudal. Los juveniles presentan varias líneas diagonales de color negro a lo largo de las escamas. Las poblaciones de las Bahamas presentan mayor intensidad en su coloración.

**ALIMENTACIÓN:**

Con su poderoso pico tritura cangrejos, erizos de mar, pulpos y otros moluscos, pepinos de mar y corales.

**REPRODUCCIÓN:**

Parece ser que no hay dimorfismo sexual.

**TALLA:**

Talla máxima de 60 centímetros, sin embargo, el promedio es de 45 cms.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Por su gran belleza son muy solicitados en los grandes acuarios, algunas especies del Pacífico de México se explotan comercialmente para consumo humano. Se le vende fresco; tiene la carne blanca, grasosa y con muchas espinas; se le recomienda para sopas, caldos, albóndigas y croquetas. Hay que quitar la piel, que es muy dura y correosa antes de cocinarlos.

No hay reglamentación para su pesca y se le puede pescar durante todo el año.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Se les captura por medio de trampas colocadas en los arrecifes; para consumo humano su captura, se efectúa con redes agalleras de fondo o con barcos escameros.

**OTROS:**

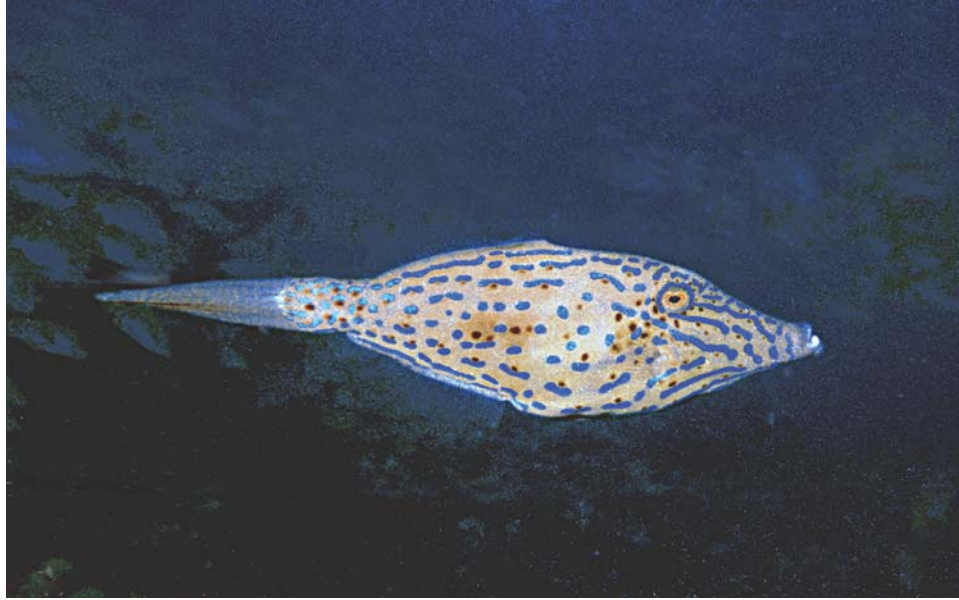
Por desgracia, es una especie muy delicada, que requiere de cuidados y alimentos especiales en cautiverio. No hay reglamentación para su pesca por lo que se le puede pescar durante todo el año.

Son peces que tienen una fuerte dentadura; se dice, entre los pescadores, que nadan en parejas y si uno muerde el anzuelo y el pescador no es hábil, el otro muerde el sedal y libera a su compañero.

En cautiverio es una especie delicada, ya que tiene rangos de tolerancia de 22° C a los 26° C, con un pH de 8; así mismo debe tener una iluminación intensa y el fondo del acuario debe presentar abundante espacio libre con algunos refugios y aunque en libertad come erizos, acepta diversos tipos de carne; es preferible tener aislados a ejemplares de la misma especie.

### **FICHA FOTOGRÁFICA 35:**

Fotografía:	Mauricio Pelotier.
Fecha:	15 diciembre 1994.
Locación:	Jardines, Playa del Carmen, Q. Roo.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Kodakolor 100
Profundidad:	80 Pies.
Características del fondo:	Arenales con agrupaciones de coral.



36

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Aluterus scriptus* (Osbeck, 1765).

**NOMBRE VULGAR:**

Lija, Puerco de Lijatrompa, Pez Lija, Pez Lima.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Scrawled filefish.

**DISTRIBUCIÓN:**

Circumtropical, en ambas costas de América, asociado a arrecifes coralinos y rocosos. En el Atlántico desde Canadá y norte del Golfo de México a Brasil. En Baja California Sur se localiza en Bahía San Juanico, Isla Cerralvo, Bahía de la Paz y Bahía Concepción. Viven asociados al fondo, ya sea de rocas o fango; son comunes en los arrecifes coralinos de los 3 hasta los 120 metros de profundidad. De climas subtropicales. En México está considerado como nativo.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Marinos, de cuerpo alto y comprimido fuertemente, cubierto casi en su totalidad por una piel áspera y delgada, el perfil de la cabeza es triangular, la boca es pequeña y terminal. Las aberturas branquiales están reducidas a pequeñas ranuras oblicuas localizadas por delante de la inserción de las aletas pectorales. Tiene 2 aletas dorsales muy separadas, la primera formada por dos espinas; radios dorsales blandos de 43 a 50, la anterior muy fuerte y prominente; segunda aleta dorsal, la anal y las pectorales constituídas exclusivamente por radios blandos que van de 46 a 52; las aletas pélvicas son rudimentarias o ausentes. Aleta caudal redondeada y larga.



**COLORACIÓN:**

De café olivo a gris, los juveniles pueden ser café amarillentos con puntos oscuros, decorados con líneas y puntos azules; cabeza y cuerpo con pequeños puntos negros espaciados.

**ALIMENTACIÓN:**

Se alimentan de invertebrados bentónicos como hidrozorios, gorgónidos, anémonas coloniales, tunicados, de algas y pastos marinos.

**REPRODUCCIÓN:**

Organismo de baja fecundidad.

**TALLA:**

Su talla máxima es de 110 centímetros y su peso máximo de 2.5 kilos.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Ocasionalmente como trofeo de pesca y también como pez de ornato.

**OTROS:**

Se puede encontrar citado en la literatura como: *Aluterus scriptus*. Ocasionalmente, se les encuentra debajo de objetos flotando. Por otro lado, existen reportes de envenenamiento por ciguatera en el Indo-Pacífico.

En México, no se ha intentado o es muy rara su acuicultura. En sus ojos, además de la rodopsina, presentan otros pigmentos y su sensibilidad máxima es de 491.5 nm.

Presenta numerosas sinonimias en su nombre científico, todas ellas del mismo autor como: *Balistes scripta*, *B. scriptus*, *Alutera scripta*, *Monacanthus scriptus*. Y hay también numerosos sinónimos de juveniles, todos de diferentes autores; el más conocido es: *Balistes liturosus*,

Sus depredadores en el Atlántico americano es entre otros una especie de atún *Thunnus thynnus*.

**FICHA FOTOGRÁFICA 36:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	17 marzo 1988.
Locación:	Cerebros, Playa del Carmen, Q. Roo.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Kodachrome 64 Professional Film.
Profundidad:	45 pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con arenales.



37



38

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Ostracion meleagris*\_(Shaw, 1796).

**NOMBRE VULGAR:**

Pez Cofre Manchado.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Trunkfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

Se conocen alrededor de 30 peces cofre en el mundo, pero solo una especie, con distribución amplia, se encuentra en los arrecifes del Pacífico Mexicano.

Se distribuye ampliamente en el Indo-Pacífico tropical, desde África hasta América; habita en arrecifes rocosos y de coral.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Armadura externa rígida formada por placas óseas, radios dorsales: 9; radios anales: 9; radios pectorales: 11; aleta caudal redonda en las hembras, truncada con las esquinas redondeadas en los machos.

**COLORACIÓN:**

Juveniles y hembras de color café con manchas pequeñas blanco cafés; los machos café oscuro con manchas blancas pequeñas a lo largo del dorso en el carapacho, azul el resto del cuerpo, con manchas amarillo naranja con bordes oscuros en el costado, éstas algunas veces se juntan a lo largo del levantamiento lateral superior para formar una banda irregular.

**ALIMENTACIÓN:**

Cuando se alimentan algunas veces producen un chorro de agua contra la arena para dejar al descubierto invertebrados y plantas pequeñas. La dieta incluye tunicados, esponjas, corales suaves, crustáceos, anélidos y algas.

**REPRODUCCIÓN:**

Los peces cofre presentan una estructura social de harén, con tres o cuatro hembras por cada macho. El desove ocurre en parejas después del atardecer. Los huevos pelágicos son fertilizados después que la pareja se ha alejado del fondo y permanecen estáticos por algunos segundos.

**TALLA:**

Alcanza 18 centímetros.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Tienen gran demanda en el negocio del acuarismo, por lo que en algunas zonas del mundo se les explota de manera indiscriminada, por fortuna en México aún no se ha comenzado con la explotación de estos organismos para este tipo de negocio ya que esta especie en especial, en las costas de Oaxaca y Guerrero, es poco frecuente o rara.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Se les captura por medio de pequeñas redes o aspiradores subacuáticos manipulados por buzos, incluso por su lentitud, algunos buzos y pescadores expertos los logran atrapar con las manos.

**FICHA FOTOGRÁFICA 37:**

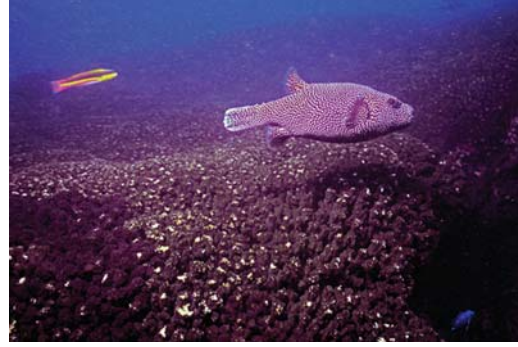
Fotografía:	Mauricio Pellotier.
Fecha:	14 agosto 1998.
Locación:	Punta Arena, Bahías de Huatulco, Oaxaca.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Konicacolor 100
Profundidad:	60 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con numerosas grietas.

**FICHA FOTOGRÁFICA 38:**

Fotografía:	Mauricio Pellotier.
Fecha:	14 agosto 1998.
Locación:	Punta Arena, Bahías de Huatulco, Oaxaca.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Konicacolor 100
Profundidad:	60 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con numerosas grietas.



39



40

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Arothron meleagris* (Bloch & Schneider, 1801).

**NOMBRE VULGAR:**

Tamboril Negro, Botete Dorado, Tamboril de Oro, Botete, Botete Negro.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Puffer, Checkered Puffer, Blower, Globefish, West Indian Swellfish.

**DISTRIBUCIÓN:**

Distribuido ampliamente en el Indo-Pacífico tropical y en el Pacífico Oriental o Mexicano.

Habita desde la parte central del Golfo de California (Guaymas) hasta Ecuador; en Baja California Sur se localiza en Cabo San Lucas, San José del Cabo, Cabo Pulmo, Ensenada de Muertos, Isla Cerralvo y Bahía de La Paz; vive en áreas de arrecifes rocosos o de coral entre los 2 a los 30 metros de profundidad. De hábitos diurnos.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Radios dorsales: 11-12; radios anales: 12; radios pectorales: 17-19; cuerpo cubierto con espínulas, más evidentes cuando se inflan; aberturas nasales con un par de faldetas carnosas formadas por la bifurcación de una sola base, cuerpo corto y grueso, cubierto de espinas cortas que se yerguen cuando infla el cuerpo.

**COLORACIÓN:**

Se distingue fácilmente por su coloración negra con puntos blancos, sin embargo, se encuentran comúnmente dos fases de coloración: color negro o café oscuro con numerosas manchas muy pequeñas de color blanco, o coloración amarillo brillante, que para otros autores es dorada.

**ALIMENTACIÓN:**

La dieta de los tamboriles consiste de invertebrados que habitan en la zonas rocosas como erizos, estrellas de mar, esponjas, corales, cangrejos, moluscos, anélidos, tunicados y algas.

**TALLA:**

Alcanza 30 centímetros.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

En algunos países asiáticos, como Japón; la carne de algunos tamboriles es considerada un "delicatessen" o manjar especial, por lo que su demanda es alta. Sin embargo, estos peces producen en sus tejidos un veneno muy potente: la tetraodontoxina, localizada especialmente en el hígado y en los ovarios. Al comerlos pueden causar reacciones muy serias, y con frecuencia la muerte. El grado de toxicidad varía mucho, dependiendo de la especie y también del área geográfica así como de la época del año. La preparación de platillos con estos peces debe ser realizada por cocineros altamente especializados; se consume en rebanadas casi transparentes y pequeñas, remojándolas en salsa de soya, de ajonjolí y otras. Se dice que al consumirlo se experimenta una sensación extraña en todo el cuerpo, efecto de la poderosa toxina que contienen. En México, no tiene importancia comercial, salvo como peces de acuario. Su temporada de pesca abarca todo el año, pero es más abundante de diciembre a julio, su talla máxima comercial es de 20 centímetros y se vende fresco en filete. Su carne es amarillenta y dura; debe consumirse muy fresco y retirar las vísceras inmediatamente después de salir del agua para que su sabor se conserve intacto. Especie de ornato.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Con red agallera y nasas.

**OTROS:**

El botete negro, como todos los miembros de la familia Tetraodontidae, producen una sustancia venenosa, la tetraodontoxina, que los protege contra sus predadores. La toxina se concentra especialmente en la piel, gónadas, hígado y en todas las vísceras en general. En esta especie en particular, las espinas son cortas y algo romas y coinciden con la localización de las pequeñas manchas blancas en su cuerpo.

En México se les usa normalmente como implemento decorativo; al extraerlos del mar, se evisceran y se inflan para después venderlos, una vez secos, como lámparas o simple adorno.

### **FICHA FOTOGRÁFICA 39:**

Fotografía:	Mauricio Pelotier.
Fecha:	22 junio 1999.
Locación:	Medregal, Bahías de Huatulco, Oaxaca.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Provia 100.
Profundidad:	45 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con arenales.

### **FICHA FOTOGRÁFICA 40:**

Fotografía:	Mauricio Pelotier.
Fecha:	22 junio 1999.
Locación:	Jardines, Bahías de Huatulco, Oaxaca.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 35mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-103
Película:	Provia 100.
Profundidad:	45 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con arenales.



41

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Canthigaster punctatissima* (Günther, 1870).

**NOMBRE VULGAR:**

Botete Enano, Botete Bonito.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Puffer.

**DISTRIBUCIÓN:**

Distribuido ampliamente en el Indo-Pacífico tropical y en el Pacífico Oriental o Mexicano. Habita desde la parte central del Golfo de California (Guaymas) hasta Panamá, incluyendo Islas Galápagos y otras islas oceánicas; en Baja California Sur se localiza en Cabo San Lucas, San José del Cabo, Ensenada de Muertos, Isla Cerralvo, Isla Espíritu Santo y Bahía de la Paz; común en arrecifes rocosos entre 12 y 15 metros de profundidad.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Se puede distinguir de las demás especies de botetes por la forma del cuerpo ya que el hocico es prominente, el dorso es elevado y el pedúnculo caudal grueso y alto. Radios dorsales: 8-10 (usualmente 9); radios anales: 8-10 (usualmente 9); radios pectorales: 15-18 (usualmente 17); un levantamiento de piel en posición medio dorsal; hocico relativamente largo y puntiagudo.

**COLORACIÓN:**

Café oscuro; con frecuencia café amarillento en la parte del hocico; numerosas y pequeñas motas blancas que cubren la cabeza y el cuerpo; vientre blanquizco.

**TALLA:**

Mide hasta 8.5 centímetros.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

Es solicitado por su bella coloración y pequeño tamaño en los negocios de acuarismo.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Con pequeñas redes o aspiradoras subacuáticas operadas por buzos.

**FICHA FOTOGRÁFICA 41:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	22 septiembre 2000.
Locación:	Jardines, Bahías de Huatulco, Oaxaca.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 10 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-102
Película:	Provia 100 Fine Grain.
Profundidad:	45 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con arenales.





42

**NOMBRE CIENTÍFICO:**

*Diodon holocanthus* (Linnaeus, 1758).

**NOMBRE VULGAR:**

Pez Erizo Enmascarado, Pez Balón, Tamborillo, Pez Puercoespín.

**NOMBRE EN INGLÉS:**

Balloon fish.

**DISTRIBUCIÓN:**

Distribución circumtropical, abunda en todo el Océano Pacífico; en el Oriental, desde Bahía Magdalena hasta Colombia, incluyendo la parte central del Golfo de California. En Baja California Sur, se localiza en: Bahía Magdalena, Ensenada de Los Muertos, Las Tijeras, Isla Espíritu Santo, Bahía de la Paz y Loreto; común en arrecifes de aguas someras.

**DESCRIPCIÓN GENERAL:**

Cuerpo cubierto de espinas, radios dorsales: 13-15; radios anales: 13-14; radios pectorales: 22-25; espinas largas eréctiles en la cabeza y el cuerpo; 12-16 espinas aproximadamente en una fila desde la parte superior del hocico hasta la aleta dorsal; espinas mediales anteriores arriba de la cabeza, de mayor longitud que las espinas más largas posteriores a las aletas pectorales; sin espinas en el pedúnculo caudal; un par de barbillas en el mentón.

**COLORACIÓN:**

Color oliva claro a café pálido que se desvanece a blanco ventralmente, con manchas negras pequeñas en los dos tercios superiores de la cabeza y el cuerpo; una barra café desde arriba y hasta debajo del ojo, atravesándolo; una banda ancha café a través de la región occipital, y otra a través del dorso; una mancha grande café ovalada arriba de cada aleta pectoral y otra alrededor de la base de la aleta dorsal; aletas sin coloración.

**ALIMENTACIÓN:**

La dieta de los tamboriles consiste en erizos, estrellas de mar, esponjas, corales, cangrejos, moluscos, tunicados y algas.

**TALLA:**

Alcanza 50 centímetros.

**IMPORTANCIA COMERCIAL:**

En algunas zonas se le utiliza básicamente como producto artesanal al disecar al animal para venderlo eviscerado, inflado y seco para usarse como lámpara o como objeto decorativo.

También tiene demanda en el acuarismo.

**MÉTODOS DE CAPTURA:**

Por la lentitud con que nadan son presa fácil de pescadores con tanques de buceo.

**OTROS:**

En cautiverio la temperatura debe estar entre 24 y 28 °C, con un pH ligeramente arriba de 8; requiere de una iluminación muy intensa y el fondo de la pecera debe tener un estrato de arena profundo ya que descansa enterrada en la arena; abundante espacio libre y refugios. Come todo tipo de alimento cárnico; es bastante sociable y convive bien con otras especies.

**FICHA FOTOGRÁFICA 42:**

Fotografía:	Mauricio Pelletier.
Fecha:	08 diciembre 2003.
Locación:	La Grieta, Bahías de Huatulco, Oaxaca.
Cámara y lente:	Nikonos V con lente 20 mm.
Flash:	Nikonos Speedlight SB-102
Película:	Provia 100 Fine Grain.
Profundidad:	55 Pies.
Características del fondo:	Arrecife rocoso con numerosas grietas.

## 7. 0. DISCUSIÓN

Se ha visto que actualmente hay una gran variedad de cámaras sumergibles en diferentes formatos pero dependiendo del modelo que se pretenda utilizar los resultados obtenidos serán acordes a esa variable.

Muchas cámaras análogas dotadas de su caja estanca y su flash electrónico se siguen utilizando en la fotografía subacuática básicamente por la gran versatilidad que en sus funciones presentan. Muchos fotógrafos siguen haciendo uso de estas herramientas, dado que los resultados obtenidos son de alta calidad. Quizá las mayores ventajas que presenta el equipo análogo de 35 mm. es el hecho de que al trabajar con una cámara reflex, se puede ver a través del lente, y no se presentan problemas de enfoque y composición del cuadro, factores que son de gran importancia si se espera obtener resultados positivos. Sin embargo, este equipo también tiene sus inconvenientes, el principal es el volumen del equipo, la caja estanca por muy pequeña o compacta que sea, resulta siempre estorbosa y a esto hay que aumentar el flash. Por otro lado, si se desean hacer cambios en los programas de la cámara, éstos requieren de tiempo para ser llevados a cabo.

Otro inconveniente es el relativo a la conexión de la cámara con el flash; en muchas de las cajas estancas incluso en algunas de modelos reciente, este pequeño aditamento con el tiempo comienza a presentar una falla que resulta muy molesta: falsos contactos, producto de la sulfatación del metal por acción del agua marina; que se traducen en disparos del flash cuando no se ha disparado la cámara que pueden incluso ser continuos, de manera que la batería se agota rápidamente, o bien, que cuando se accione la cámara, el flash simplemente no dispare.

Otro grave problema es el de la condensación de la humedad existente en el aire del interior de la caja estanca. En muchas ocasiones las embarcaciones usadas para efectuar buceos no cuentan con áreas sombreadas, por lo que el equipo queda total o parcialmente expuesto a los rayos solares, de manera que al momento de sumergirse el cambio de temperatura del equipo, de caliente a frío trae como consecuencia un empañamiento en todo el equipo contenido en la caja estanca, de manera que siempre el lente se verá empañado, lo que se traduce en no poder fotografiar o bien en salir del agua, abrir la caja estanca en la embarcación, esperar unos momentos a que desaparezca la humedad, volver a cerrar la caja y entrar de nuevo al agua, proceso que implica tiempo y por lo general, cuando se va con un grupo, el buceo se pierde.

Otro tipo de equipo que se usa, aunque en menor escala, son las bolsas, éstas son de un plástico especial que es muy grueso y en la parte que acopla con el lente va un domo con un vidrio especial. Este equipo está diseñado para

usarse a bajas profundidades; no rebasan los 10 metros de inmersión, bajo riesgo de inundación con la consiguiente pérdida del equipo.

La ventaja de usar esta bolsa es su costo, que es más económico que cualquier caja estanca por barata que sea, el poder trabajar con una cámara reflex y por último, al trabajar a profundidades menores de 10 metros, se puede fotografiar con luz ambiente y con sensibilidades de películas desde 100 ASA, evitando así la adquisición de un flash electrónico subacuático cuyo costo es en la mayoría de los casos muy elevado. La mayor desventaja es su limitada capacidad de inmersión y su promedio de vida que es corto en comparación con el de una caja estanca, por lo que hay que tener cuidado con rasgaduras con rocas o corales dentro del agua y en la embarcación con cualquier otro objeto.

Hay otro tipo de cámaras que son las que se sumergen directamente sin la necesidad de aislarlas con cajas estancas, que son los modelos de Nikonos, de Subsea, Sea Life y Sea and Sea.

Estas cámaras análogas también tienen sus pros y sus contras; la más importante ventaja es su pequeño volumen que nos permite mayor movilidad bajo el agua y que se traduce en tomas más rápidas, por otro lado la capacidad de poderlas sumergir a mayor profundidad. La Nikonos V soporta inmersiones hasta de 90 metros. La conexión con el flash, aunque sigue presentando algunos problemas por sulfatación, éstos son menores ya que la entrada de la conexión está incrustada dentro del cuerpo de la cámara, es multipin o de muchos pines y éstos se encuentran aislados del contacto del agua por un empaque a varios milímetros de espesor, por lo que los problemas de falsos contactos son muy raros. Existe una amplia gama de flashes que se pueden usar y en el caso de las Nikonos, una gran variedad de lentes para su uso que van desde super gran angulares hasta óptica para fotografía macro. Su limpieza es cómoda y práctica.

La mayor desventaja de estas cámaras es que no es equipo reflex, es decir no se ve a través del lente, por lo que se pueden presentar problemas de foco ya que se tiene que estimar lo más exacto posible la distancia entre el pez y el lente y también hay problemas en lo referente al encuadre en los que en la mayoría de los casos el error de paralaje es el principal problema, sin embargo tanto el visor de la cámara como uno adicional que se monta en la zapata del flash del cuerpo de la cámara, vienen con marcas para corregir estos problemas.

En este trabajo se usó el equipo Nikonos V con flash electrónico por las grandes ventajas mencionadas y por el costo en comparación con el de una caja estanca.

## 8. 0. CONCLUSIÓN

El uso de la cámara Nikonos V fué el más adecuado para este tipo de trabajo, ya que permite una mayor movilidad y mayor facilidad en el manejo de la cámara.

Es recomendable el uso del flash electrónico subacuático, ya que nos permite recuperar toda la gama de colores que es absorbida por la columna de agua, de esta manera, los peces aparecen con los colores reales que poseen.

La utilización de película de baja sensibilidad es la más recomendable ya que nos permite una alta definición y una diapositiva con un grano fino, no granuloso, que se traduce en una imagen de alta calidad y por consiguiente en una rápida y fácil identificación del organismo.

El uso de diferentes lentes subacuáticos, nos permitió mayor versatilidad en las tomas; gran angular cuando el organismo lo ameritaba, así como por las condiciones de turbidez del agua; y su contraparte un lente normal cuando las condiciones del agua eran de buena visibilidad o agua clara.

Es indispensable que cuando se efectúen los buceos, éstos sean exclusivamente para realizar tomas fotográficas, aunque se traduce en un mayor costo se refleja en una mejor calidad en el material obtenido.

Los buceos efectuados entre los 15-20 pies de profundidad hasta los 60 pies, son los más recomendados para realizar fotografía de organismos, ya que es en ésta pequeña franja donde se concentra la mayor diversidad y abundancia de organismos.

En este trabajo no se usaron filtros sobre el lente, ya que con el uso del flash electrónico se compensa la pérdida de color, el uso de algún filtro traería como consecuencia desde una ligera hasta una grande alteración de color en el organismo a indentificar.

Se pueden obtener mejores resultados que los presentados en este trabajo, pero todo el equipo necesario para lograr esas metas es extremadamente costoso, sin embargo, con el equipo usado se obtienen resultados que sirven para los fines planteados.

En otros países se han creado centros para apoyar la labor científica en el ámbito de producción de fotografía video y cinematografía que se encargan de colaborar y coordinar este aspecto con diversas universidades y centros de investigación de sus respectivos países, generalmente son instituciones autónomas y cuya misión principal es la promoción de la película o film, en todas sus variantes, así como técnicas relacionadas, que van desde la reproducción hasta la edición y entrega o distribución del material. Este tipo de centros tienen

la obligación de apoyar a las instituciones científicas en los trabajos de investigación que realicen y que requieran del uso del cine, video o fotografía científica, desde luego incluyendo en este auxilio la asistencia científica y técnica (Wolf, 1976). El mejor ejemplo de una institución de este tipo es el Instituto de del Film Científico de la antigua República Federal Alemana, que sigue vigente con el mismo nombre (Wolf y Lier, 1981).

En general sus directrices son el producir, a petición de investigadores y universidades, el material de foto, video y/o cinematografía necesario y facilitar la difusión audiovisual y mantener intercambio de este tipo de información a nivel nacional e internacional.

México carece de este tipo de Instituciones o las que se relacionen con este tema, no prestan la atención necesaria a este tipo de necesidades en la investigación. Los trabajos realizados en México en el ámbito editorial se limitan en su gran mayoría a breves descripciones, en su mayoría netamente taxonómicas e inaccesibles al conocimiento del público en general, y evidencian un punto débil claro, que radica en la imagen gráfica del organismo. Generalmente se presentan dibujos o en su defecto fotografías de organismos de colecciones que han perdido la mayoría de las características morfológicas externas que son importantes para una rápida identificación si el organismo es observado en su medio ambiente, *in situ*.

## 9. 0. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Álvarez del Villar, J. 1970. *Peces Mexicanos*. Secretaría de Industria y Comercio. Dirección General de Pesca e Industrias Conexas. Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras. Comisión Nacional Consultiva de Pesca. Mexico. 166 pp.

Álvarez Flores, M. C. 1987. *Fotoidentificación del rorcual jorobado, Megaptera novaeangliae* (Borowski, 1781), *en las aguas adyacentes a la Isla Isabel, Nay. (Cetacea; Baleonopteridae)*". Tesis de licenciatura, Facultad de Ciencias. UNAM. México.

Allen, G. R. 1985. FAO. Species catalogue. *Snappers of the World. An annotated and illustrated catalogue of Lutjanis species know to date*. FAO Fish. Synop. (125) VOL. 6 (6): 208 pp.

Allen, G. R. 1991. *Damselfishes of the World*. Mentor, Ohio: Aquarium Systems. 271 pp.

Allen, G. R., Robertsson Ross D. 1998. *Peces del Pacífico Oriental Tropical*. Publicado en México con el apoyo de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Agrupación Sierra Madre. México. 237 pp.

Allyn, R. 1967. *A Dictionary of Fishes*. Great Outdoors Publ. Co. 17 Ed. Florida. USA. 128 pp.

Allyn, R. 1969. *Florida Fishes*. Great Outdoors Publ. Co. Florida. USA. 90 pp.

Applegate, S., et al. 1979. *Tiburones Mexicanos*. Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Ciencia y Tecnología del Mar. 1-43

Berdegúe, A. J. 1956. *Peces de importancia comercial en la costa noroccidental de México*. Secretaría de Marina, México. 345 pp.

Bianchini, F., S. Bruno, F. Krapp y A. Rossi. 1979. *Guía de peces y plantas de acuario*. Ed. Grijalbo. España. 315 pp.

Bonet, F. and J. Butterlin. 1962. *Stratigraphy of the northern part of the Yucatan Peninsula. In: Guidebook: Field Trip to Peninsula of Yucatan*. New Orleans Geological Soc. p. 52-57.

Boucek, J.G., 1972 *The design and construction of underwater camera housings*. J. G. Boucek, Jr, Ohio, U.S.A. 157 pp.

- Burnie, D. 2003. *Animal*. Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara S. A. de C. V. Editores. México. 460 – 521.
- Cardone, B. J. (Editor). 1989. *Nikonos technique '89. Dedicated to the art and science of underwater photography*. Nikon Inc., Garden City, New York. 47 pp.
- Castillo, G. J. L. 1992. *Diagnosis de la Pesquería de Tiburón en México*. SEPESCA. México. 72 pp.
- Castro-Aguirre, J. L., J. Arvizu\_Martínez y Paez-Barrera. 1970. *Contribución al conocimiento de los peces del Golfo de California*. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 31: 107-181.
- Chávez, E. A. 1979. *Análisis de la comunidad de una laguna costera en la costa suroccidental de México*. Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México, 6:15-44.
- Chávez, E. y E. Hidalgo. 1988. *Los arrecifes coralinos del Caribe noroccidental y Golfo de México en el contexto socioeconómico*. Ann. ICMYL. UNAM. 15(1):167-176.
- Church, R. 1971. *Beginner's guide to photography underwater*. Ron Church Productions, California, U.S.A. 174 pp.
- Church, J. & Church, C. 1977. *Beginning underwater photography*. Gilroy, California, J. & C. Church. 197 pp.
- Church, J. & Church, C. 1978. *Underwater strobe photography*. Gilroy, J. & C. Church. California, U.S.A. 208 pp.
- Church, J. & Church, C. 1986. *The Nikonos handbook*. Gilroy, California, J. & C. Church. 79 pp.
- Church, J. 1994. *Jim Church's Essential Guide to Nikonos Systems*. Aqua Quest Publications, Incorporated. ISBN: 1881652041. 264 pp.
- Compagno, L. J. V. 1984. FAO Species Catalogue. Vol. 4. *Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of sharks species know to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes*. FAO Fish. Synop. (125), Vol. 4, Pt. 1: 249 pp.
- Compagno, L. J. V. 1984. FAO Species Catalogue. Vol. 4. *Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of sharks species know to date. Part 2. Charcharhiniformes*. FAO Fish. Synop. (125), Vol. 4, Pt. 2: 251 – 655.
- Cousteau, J. 1994. *Enciclopedia del Mar*. Ediciones Folio S. A. España. 36 (14) 44 – 47.



Cousteau, J., et P. Doilé. 1971. *La vie et la mort des coraux*. Flammarion Ed. F.R.G. Italie. 301 pp.

Cousteau, J., et Y. Paccalet. 1980. *Les surprises de la mer*. Flammarion Ed. France. 299 pp.

Cross, E. R. 1954. *Underwater photography and television*. Exposition Press, New York. 262 pp.

Deas, W. & Rice, R. 1977. *Underwater photography*. Ure Smith, Sydney, Australia. 201 pp.

De Couet, H.-G. & Green, A. 1989. *The manual of underwater photography*. Verlag Christa Hemmen, Weisbaden, Germany. 119 pp.

De García – Paredes, J.C. 1965. *Cabos, nudos, jarcia, motonería, gazas y aparejos*. S.I.C. – I.N.I.B.P. México. Vol. 4. 190 pp.

De la Chapa – Aceves, F. J. 1971. *Productos derivados del tiburón*. Universidad Nacional Autónoma de México. Tesis Profesional, Fac. de Contaduría y Admon. 100 pp.

De la Cruz-Agüero, J., et al. 1997. *Catálogo de los peces marinos de Baja California Sur*. IPN-CICIMAR. Ed. México. 346 pp.

De la Lanza, E.G. y V. Arenas. 1990. *Oceanografía de los Mares Mexicanos*. Instituto de Biología. UNAM, México. 32 – 38.

Diario Oficial de la Federación. 1991. *Acuerdo donde se establece un Esquema de Regulación para la Pesca Deportiva o Recreativa*. Marzo 7 de 1991, México. Primera sección. 82 pp.

Dobbs, H. E. 1962. *Camera underwater - A practical guide to underwater photography*. Focal Press, London. 161 pp.

Eschmeyer, W. N. 1990. *Catalog of the genera of recent fishes*. California Academy of Science. San Francisco, California. 697 pp.

Enciclopedia Universalis. 1983. *Le Grand Atlas de la Mer*. Enciclopedia Universalis France et Albin Michel Mondadori Ed. Verone, Italie. 328 pp.

Enciclopedia práctica de fotografía. 1979. International edition of the Encyclopedia of practical photography: Eastman Kodak Company, American Photographic Book Publishing Company Inc., Salvat Editores, S. A. Barcelona, España. Tomo 10.

Faith, B. y L. Lomelí. 1985. *Pescados y mariscos de las aguas mexicanas, catálogo recetario*. SEPESCA. México 519 pp.

Fischer, W., et al. 1995. *Guía FAO para la identificación de especies para los fines de pesca. Pacífico centro-oriental*. Roma, FAO. II: 647 – 1200, III: 1201 – 1813.

FAO. 1980. *Fishing with bottom gillnets*. (FAO Training Series 3). 39 pp.

FAO. 1986. *Definición y clasificación de las embarcaciones pesqueras*. FAO. Doc. Tec. Pesca, (267) 63 pp.

García, E. 1973. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen*. Inst. de Geografía. UNAM. 2a. Ed. 246 pp.

George, J. D. 1980. *Photography as a marine biological research tool*. In Price, J. H., Irvine, D. E. G. & Farnham, W. F. (Editors). *The shore environment, Vol 1: Methods*. Sytematics Association Special Volume 17(a). Academic Press, London. 341 pp.

George, J. D., Lythgoe, G. I. & Lythgoe, J. N. 1985. *Underwater photography and television for scientists*. Underwater Association Special Volume 2. Oxford University Press, Oxford. 183 pp.

Gilbert, C. H., and E. C. Starks. 1904. *The fishes of the Panama Bay*. Mem. Calif. Acad. Sci., 304 pp.

Glover, T., Harwood, G. & Lythgoe, G. 1977. *Manual of underwater photography*. Academic Press, London. 177 pp.

Goodson, G. 1988. *Fishes of the Pacific coast. Alaska to Perú including the Gulf of California and the Galapagos Islands*. Stanford University Press. Stanford, California. 267pp.

Gotshall, D.W. 1989. *Pacific coast inshore fishes*. Sea Challengers. Monterey, California. 265 pp.

Greenberg, J. 1956. *Underwater photography simplified*. Seahawk Press, Miami. 149 pp.

Guías Visuales Océano. 1999. *Peces y Procordados*. Océano Grupo Editorial, S. A. Barcelona, España. 236 pp.

Hass, H. 1955. *Ich fotograffierte in den 7 Meeren [I photographed under the Seven Seas]*. Heering-Verlag GmbH, Seebuck. (German account of Xarifa expeditions). 386 pp.

- Hendrickx, M. E., et al. 1982. *Fauna bentónica de los sedimentos blandos. Capítulo VI. Informe final del proyecto estudio integral de la Bahía de Mazatlán, Sinaloa*. Ann. ICMYL. UNAM. 25(2):157-184.
- Hong, S. L. 1977. *Review of eastern Pacific **Haemulon** with notes on juvenile pigmentation*. Copeia. 1977 (3): 493 – 501.
- Humann, P., N. DeLoach. 1998. *Reef fish identification – Florida, Caribbean, Bahamas*. New World Publications Inc. 3<sup>rd</sup>. Edition. Jacksonville, Fla. USA. 286 pp.
- Humann, P., DeLoach N. 1999. *Fishes of Tropical Western Atlantic - Caribbean, Florida, Bahamas, Gulf of Mexico, Mid Atlantic states*. New World Publications Inc. Jacksonville, Fla. USA. 369 pp.
- Jordan, S. D. and W. Evermann. 1963. *The fishes of north and middle america*. Smithsonian Institute. 9<sup>th</sup>. Edition. TFH. Publications Inc. New Jersey, USA. 4: 2861-3136.
- Jordan, E. 1993. *Atlas de los arrecifes coralinos del Caribe Mexicano*. Parte 1. El Sistema Continental. Ferrandiz Editores S. A . México. 110 pp.
- Lotina, B. R. y M. de Hormachea C. 1975. *Peces de mar y de río*. URMO, S.A. Ed. Bilbao. 1 – 4.
- Lagler, K., J Bardach, et al. 1984. *Ictiología*. 1a. Ed. A.G.T. Editor. S. A. México. 489 pp.
- López Vergara L. 1987. *Sociodinámica del aseo social en macacos (Macaca arctoides)*. (Tesis de Licenciatura) Facultad de Ciencias. UNAM. México.
- Martínez-Mena, A. 1994. La fotografía científica en la investigación taxonómica. 283-288. *In*: Llorente, B.J. y Luna V.I. (Comp.). *Taxonomía Biológica*. Universidad Nacional Autónoma de México/Fondo de Cultura Económica. México. 626 pp.
- Meek, S. E. and Hildebrand, S. F. 1913. *New species of fishes from Panama*. Field Mus. Nat. Hist. Publ. Zool. Ser. 458 pp.
- Meek, S. E. and Hildebrand, S. F. 1913. *The marine fishes of Panama*. Publ. Field. Mus. Nat. Hist., zool. ser. 1045 pp.
- Michael, S. W. 1993. *Reefs sharks and rays of the world*. Sea Challengers. Monterey, California. 327 pp.

Miller, D.J. and R.N. Lea. 1972. *Guide to the coastal marine fishes of California*. Calif. Fish Bull. (157):1-235. Montanus, N. C. 1967. *Underwater photography - The fifth Here's How*. Eastman Kodak Publication No Ae-87, New York. 87 pp.

Moyle, P. B. 1993. *Fishes: An enthusiast's guide*. Berkeley and Los Angeles, California University Press. 272 pp.

Miller, S., A. Mc Fall and W. Hulbert. 1993. *Guidelines and recommendations for coral reef restorations in the Florida Keys National Marine Sanctuary*. Workshop Rpt. National Oceanic and Atmospheric Administration, Sanctuary and Reserves Division. 38 pp.

Mills, D. 1994. *Peces de acuario*. Ediciones Omega. Barcelona, España. 304 pp.

Mojetta, A. 2006. *Guía del mundo submarino. Barrera Coralina*. Coedición Editorial Diana S. A. de C. V., México. 168 pp.

Murphy, G. 1989. *Underwater Photography; Camera Basics; Equipment care*. PADI, Santa Ana, USA. 236 pp.

Murphy, G. 1989. *Underwater Photography; Macro*. PADI, Santa Ana, USA. 179 pp.

Nelson J. S. 1984. *Fishes of the world*. 2<sup>nd</sup> Ed. New York: J. Wiley and Sons. 253 pp.

Norman, J. R. 1975. *A history of fishes*. British Museum. 3d. Edition. London. 467 pp.

Ocean Leather Corporation. 1925. *The shark fishing industry*: Ocean Leather Corporation, Newark, New Jersey, 12 pp.

Organization for Economic Co-operation and Development. 1978. *Multilingual dictionary of fish and fish products. fishing*. New Book Limited, Paris, France. 425 pp.

Pérez Salmeron, N. y A. Ruiz-Luna. 1985 . *Los animales comestibles de importancia comercial en aguas mexicanas*. Peces, Moluscos y Crustáceos. Compañía Editorial Continental S. A. de C. V. Mexico. 7-10.

Randall, J. E. 1983. *Caribbean reef fishes*. T.F.H. Publications Inc., Neptune City, N.J. 350 pp.

Ramírez, E. 1966. *Lista preliminar de nombres comunes y científicos de los peces marinos de importancia comercial en México y sus equivalencias con la lista oficial de la American Fisheries Society*. Anales INIBP. México. 12: (118) 1 – 6.

Ramírez-Hernández, E. y J. Arvizu-Martínez. 1965. *Investigaciones ictiológicas en las costas de Baja California. I. Lista de peces marinos de Baja California colectados en el período 1961-1965*. Anales del Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras, 1: 293-324.

Ramírez, H. E., y Páez, J. B. 1966. *Investigaciones ictiológicas en las costas de Guerrero. Lista de peces marinos de Guerrero colectados en el período 1961-1965*. Anales INIBP. 12:1-36. México.

Ramírez, G. R. y Sevilla, M. L. 1963. *Lista preliminar de recursos pesqueros de México, marinos y de agua dulce*. Anales INIBP. 5: (42). México.

Ramírez, H. E., Vázquez, N. y Guerra, C. 1965. *Investigaciones ictiológicas en las costas de Sinaloa. (I). Lista de peces colectados en las capturas camarónicas*. Anales INIBP. 12: 1-36. México.

Rebikoff, D. & Cherney, P. 1955. *A guide to underwater photography*. Greenberg, New York. 115 pp.

Robbins, C. R., G. C. Ray, J. Douglass & R. Freund. 1986. *A field guide to Atlantic Coast fishes of North America*. Houghton Mifflin Company, Boston. 354 pp.

Roberts, F. M., 1971. *Nikonos Photography - The camera and system. Handbook for Nikonos I, II, III*. Published by Aqua-Craft Inc, California. 169 pp.

Roberts, F. M. 1972. *Guide to the Ricoh Hi-Color 35 and Marine Capsul*. F. M. Roberts Enterprises, California, U.S.A. 136 pp.

Roberts, F. M. 1977. *Nikonos photography - the camera and system*. Aquacraft Inc. San Diego F. M. Roberts Enterprises, Dana Point, California. 285 pp.

Rodríguez de la Cruz, M.C. 1988. *Los recursos pesqueros de México y sus pesquerías*. SEPESCA. 237 pp.

Romer, A. S. 1983. *Anatomía animal comparada. (Vertebrados)*. Ed. Interamericana. México. 135 pp.

Ruiz, D. M. F. 1978. *Recursos pesqueros de las costas de México*. Ed. LIMUSA. México. 131 pp.

Secretaría de Pesca. 1987. *Carta básica nacional de información pesquera*. SEPESCA. México. 60 pp.

Secretaría de Pesca. 1992. *Ley de pesca y su reglamento*. SEPESCA. México. 68 pp.

Secretaría de Pesca. 1994. Atlas Pesquero de México. Instituto Nacional de la Pesca. México. 234 pp.

SEMARNAP/INE. 1995. *Reservas de la biósfera y otras áreas naturales protegidas de México*. INE, CONABIO, México, D.F. México. p. 49.

SEMARNAP/INE. 2000. *Balance del programa nacional de áreas naturales protegidas 1995-2000*. Dirección General de Comunicación Social, SEMARNAP, México, D.F. México. 69 pp.

Smith, C. L. 1971. *A revision of the American Groupers: **Epinephelus** and allied genera*. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 146(2): 67 – 242.

Smith, P. F. 1984. *Underwater Photography*. Scientific and Engineering Applications. Jones & Bartlett Pub. ISBN: 0442279620. 277 pp.

Taylor, H. 1977. *Underwater with the Nikonos and Nikon systems*. Amphoto Books, Garden City, New York. 261 pp.

Tilmant, J. 1981. *Recreational impacts on coral reef fish population*. Proceeding U. S. A. Fish and Wildlife Service Workshop. Coastal Ecosystem of the Southern United. 289 pp.

Toggweiler, M. 1962. *How to build your own underwater camera housing*. Hydrotech. 104 pp.

Torres, R., B. Orozco, A. Kobelkowsky. 1991. *Los peces de México*. Ed. AGT Editor S. A. México. 1-28.

Tosi, V. 1981. *Cinematografía científica y medios audiovisuales para la investigación, la información y la enseñanza de las ciencias*. Filmoteca. 2-3: 6-31.

Toussaint Alcaraz, G. K. 1983. *Uso de técnicas foto y cinematográficas como instrumento de trabajo en los métodos de investigación biológica*. (Tesis de licenciatura) Facultad de Ciencias, UNAM. México.

Trujillo Bolio, S. I. 1986. *El cine y su papel en la divulgación del conocimiento biológico*. (Tesis de licenciatura) Facultad de Ciencias, UNAM. México.

U. S. Department of Commerce. National Oceanic and Atmospheric Administration. 1979. *NOAA Diving Manual*. Diving for Science and Technology. U. S. Government Printing Office. Section 15. Aquatic animal hazardous to divers 1 – 15 p.

Van der Heiden, Albert y M. E. Hendrickx Reners. 1982. *Inventario de la fauna marina y costera del sur de Sinaloa, México. Segundo informe de avance*. SEPESCA. México. 160 pp.

Walford, L. A. 1974. *Marine game fishes of the pacific coast from Alaska to Ecuador*. Univ. Calif. Press. Berkeley, California: 224 pp.

Wiesenthal M. 1979. *Historia de la fotografía*. Salvat Editores S. A. Barcelona, España. 276 pp.

Wolf, G. 1976. *El film científico en la República Federal de Alemania*. Internationes. Bonn-Bad Godesberg. 237pp.

Wolf, G. y B. Lier. 1981. *El instituto para la cinematografía científica (IWF) de Gotinga y la enciclopedia cinematographica*. Filmoteca. No. 2-3: 32-39.

## **BIBLIOGRAFÍA DE INTERNET**

*About.Com. Salt Water Fishes:*

<http://saltaquarium.about.com/gi/dynamic/offsite.htm?zi=1/XJ&sdn=saltaquarium&zu=http%3A%2F%2Fwww.reefimages.com%2F>

*Advanced Aquarist Magazine On Line:*

<http://advancedaquarist.com>

*American Museum of Natural History:*

<http://library.amnh.org/special/ich.html>

*Aquaria Central:*

<http://www.aquariacentral.com/web/Marine/>.

*Biology Base. Fishes Index:*

<http://www.interaktv.com/LUnE/fish.html>

*Brunson Images. Underwater Photography:*

[http://www.brunsonimages.com/gallery/TropicalFish/blue\\_snapper\\_24.html](http://www.brunsonimages.com/gallery/TropicalFish/blue_snapper_24.html)

*Calgary Academy of Sciences. The Catalog of Fishes:*

<http://www.calacademy.org/research/informatics/taf/proceedings/Eschmeyer.html>

*Calgary Academy of Sciences. Other Catalogue of Fishes:*

<http://www.calacademy.org/research/ichthyology/species/>

*Coral Reef Catalogue:*

<http://www.reefimages.com/Fishes.htm>

*Diving Trips Carlo Scuba Zihuatanejo-Ixtapa Mexico:*

<http://www.carloscuba.com/trips.html>

*eNature. Field Guides:*

[http://www.enature.com/guides/select\\_Fishes.asp](http://www.enature.com/guides/select_Fishes.asp) Enature.COM

*Fish Index:*

<http://fins.actwin.com/species/index.php?t=2&f=2>

*Geocities. Coral Reef Fish:*

<http://www.geocities.com/RainForest/2298/index.html>

*Google Directory. Subaquatic Photography:*

[http://directory.google.com/Top/Business/Arts\\_and\\_Entertainment/Photography/Stock/Photographers/Nature/Underwater/](http://directory.google.com/Top/Business/Arts_and_Entertainment/Photography/Stock/Photographers/Nature/Underwater/)

*Hurricane Divers S. A. de C. V.*

[http://www.hurricanedivers.com/1sites\(3\).htm#Map](http://www.hurricanedivers.com/1sites(3).htm#Map)

*Maine Aquarium:*

<http://www.maineaquarium.com/alinks.html>

*Muséum National D'Histoire Naturelle. Les collections scientifiques. Poissons:*

<http://www.mnhn.fr/>

*National Geographic Magazine:*

<http://www.nationalgeographic.com/photography>

*National Geographic Society On Line:*

<http://www.nationalgeographic.com>

*National Geographic Traveller Magazine:*

<http://www.nationalgeographic.com/traveler/photo-guidelines.html>

*Nature Photographers Magazine:*

<http://www.naturephotographers.net/contact.html>

*Ocean Photography:*

[http://www.ocean-photo.com/galerie-\\_meeresfisch-1.htm](http://www.ocean-photo.com/galerie-_meeresfisch-1.htm)

*Odyssey Expeditions. Biology of Fishes.*

<http://www.odysseyexpeditions.org/indexfish.htm>



*Reef.Org. Fish Gallery. Caribbean:*  
<http://www.reef.org/webres/gallery.htm>

*Robyn's Fish Source Page:*  
<http://www.fishpondinfo.com/fsource.htm>

*Salt Water Links:*  
<http://www.mops.ca/cgi-bin/SoftCart.exe/LinksSW.asp?E+scstore>

*Science Photography Fishes Catalogue:*  
<http://www.sciencephoto.com/contactPhoto.html>

*Sea Pictures. Fish Catalogue:*  
<http://www.seapics.com>

*Smtihsonian Institute. Enciclopaedia A – Z:*  
<http://www.si.edu/resource/faq/start.htm>

*Underwater Editions:*  
[www.underwatereditions.com](http://www.underwatereditions.com)

*UNESCO. Ocean Portal:*  
<http://ioc.unesco.org/oceanportal/detail.php?id=2095&PHPSESSID=32d98bcf2a6c00d254f973ec4416c47a>

*University of Berkeley, Calif. Bancroft Collection:*  
<http://bancroft.berkeley.edu/events/bancroftiana/120/sharkillus.html>

*University of Berkeley, Calif. Fish Collection Catalogs:*  
<http://www.ucmp.berkeley.edu/collections/otherfish.html> UCMP.OTHER

*University of California San Diego:*  
<http://collections.ucsd.edu/mv/index.cfm>

*World Fish Center:*  
<http://www.fishbase.org/search.cfm>