

**Informe final\* del Proyecto S123**  
**Elasmobranquios del Golfo de Tehuantepec, litoral chiapaneco**

<b>Responsable:</b>	Dr. José Leonardo Castillo Geniz
<b>Institución:</b>	Universidad Autónoma de Baja California Sur
<b>Dirección:</b>	Carretera al Sur Km 5.5, Mezquito, La Paz, BCS, 23081 , México
<b>Correo electrónico:</b>	ND
<b>Teléfono/Fax:</b>	ND
<b>Fecha de inicio:</b>	Septiembre 30, 1999
<b>Fecha de término:</b>	Febrero 27, 2002
<b>Principales resultados:</b>	Base de datos, Informe final
<b>Forma de citar** el informe final y otros resultados:</b>	Castillo Geniz, J. L., Soriano Velásquez, S. R., Sancho Vásquez, F., Ramírez Santiago, C. E. y A. Cid del Prado Vera. 2002. Elasmobranquios del Golfo de Tehuantepec, litoral chiapaneco. Universidad Autónoma de Baja California Sur. <b>Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. S123.</b> México, D.F.

**Resumen:**

Los peces cartilaginosos, la clase Chondrichthyes, que incluye a los tiburones, rayas y quimeras, son un grupo grande y variado de peces mandíbulados con cerca de 51 familias vivientes, 165 géneros actuales, aproximadamente 900 especies descritas y posiblemente 1,100 especies conocidas incluyendo taxa aún no descritos. Debido a los extensos litorales con que cuenta México existe en sus aguas patrimoniales una significativa diversidad de elasmobranquios marinos; hasta el momento se ha documentado cerca de 80 especies de tiburones y 87 especies de rayas y especies afines, lo que ubica a nuestro país como una región estratégica en la conservación y protección de la diversidad de este grupo de peces. Asimismo gracias a la diversidad de estos peces cartilaginosos en las zonas costeras de México numerosas comunidades ribereñas se han dedicado a su aprovechamiento comercial, ya que de los tiburones en particular se obtienen un sin número de productos para consumo de las poblaciones. En nuestro país los tiburones junto con las rayas proporcionan valiosas fuentes de alimento, empleo y divisas a las economías de los diferentes estados ribereños. A pesar de la importancia socioeconómica que representa esta actividad para Chiapas, primer estado productor de tiburón a nivel nacional, pocos estudios se han realizado sobre el estado actual que guarda la pesca de tiburones tanto del punto de vista biológico como pesquero. Dada la magnitud de la pesca artesanal de tiburones en Chiapas y en particular en Puerto Madero, el Instituto Nacional de la Pesca desde 1996 lleva a cabo un intenso monitoreo biológico de las capturas, lo que ha permitido conocer la composición específica de las mismas, su estacionalidad y sus rendimientos. Con este marco de referencia se pretende realizar un estudio sobre la biodiversidad de especies de elasmobranquios que habitan la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec, particularmente los que habitan en el litoral Chiapaneco, ya que hasta el momento se desconoce el número de especies de peces cartilaginosos que habitan en dicha región y cuales están sujetas a una explotación comercial. El Golfo de Tehuantepec destaca por su significativa diversidad de elasmobranquios debido a que en esa zona, por sus características oceanográficas, se capturan especies tanto de hábitos costeros como pelágicos. Durante el primer año de actividades se pretende referenciar la presencia de 17 especies de elasmobranquios pertenecientes a 4 ordenes, 6 familias y 10 géneros. Para tal efecto se creará una base de datos de los individuos colectados y paralelamente una colección de referencia de dichos ejemplares. Esta información será empleada para mejorar el régimen de manejo y conservación de este grupo de peces que forman parte importante en los ecosistemas marinos de México.

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.



**SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA, DESARROLLO, PESCA Y  
ALIMENTACION**

***INSTITUTO NACIONAL DE LA PESCA***

Dirección General de Investigación para la Evaluación y Manejo  
de Recursos Pesqueros

Programa Tiburón

Informe Final del Proyecto S123

***“ELASMOBRANQUIOS DEL GOLFO DE  
TEHUANTEPEC, LITORAL CHIAPANECO”***

**Financiado por la  
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la  
Biodiversidad (CONABIO)**

Investigador Responsable:

*Biól. José Leonardo Castillo Géniz*

Investigadores Participantes:

*Biól. Sandra Rita Soriano Velásquez (INP)*  
*Quím. Francisco Sancho Vásquez (DGCyTM)*  
*Biól. Cecilia Esperanza Ramírez Santiago (INP)*  
*Biól. Alejandro Cid del Prado Vera (INP)*

Mayo del 2001.

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores de este trabajo en primer instancia, deseamos agradecer muy encarecidamente a la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) por haber financiado este valioso trabajo de investigación.

Deseamos externar nuestro agradecimiento por la valiosa participación de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) por haber aceptado de forma desinteresada ser la institución administradora de los recursos otorgados por la CONABIO para la realización de este proyecto. Particularmente deseamos hacer un especial reconocimiento al Rector, M. en C. Jorge Alberto Vale Sánchez y al Act. Martín Gilberto Fregoso Torres, este último, responsable del Departamento de Control Presupuestario de la UABCS, por su enorme disposición para la realización y conclusión exitosa del presente proyecto.

La realización del presente estudio no pudo haber sido posible sin el apoyo del Dr. Miguel Ángel Cisneros Mata, Director General de Investigación en Evaluación y Manejo de Recursos Pesqueros del Instituto Nacional de la Pesca de la SAGARPA, quién autorizó la continuidad de este proyecto.

En menester nuestro reconocer y elogiar la profesional y cordial participación como especialistas externos del proyecto, de los Dres. Felipe Amezcua Linares y José Castro, del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, y del Centro de Ciencias Pesqueras del Sureste del Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de los E.U., respectivamente. Quienes a pesar de sus intensas agendas de trabajo colaboraron gustosamente con nosotros.

Asimismo agradecemos la valiosísima cooperación de los pescadores y permisionarios tiburoneros de Puerto Madero, Chiapas, en el registro y colecta de los ejemplares de tiburones y rayas aquí documentados, sin su ayuda este proyecto simplemente no hubiera sido posible realizarlo. En particular queremos hacer una merecida mención especial de los sres. permisionarios Donato Rivera Montes, Fidel Parada Landa, Manuel Valle Centeno y Cesar Castillo, quienes además de brindarnos su atenta hospitalidad en Puerto Madero, Chis., nos permitieron examinar con tranquilidad sus capturas de tiburones y rayas, y que en muchos casos, incluso, nos proporcionaron ejemplares sin costo alguno, que posteriormente fueron incorporados a la colección ictiológica de este estudio.

Agradecemos a los Directores del Plantel del Centro de Estudios Tecnológicos del Mar No. 24, de Puerto Madero, Chiapas, Lic. Ruben Partida Perales (2000-2001) y Lic. Martin A. Jiménez Becerra (1999-2000) por el apoyo logístico que brindaron para la realización del presente trabajo. Asimismo extendemos este sincero reconocimiento a los diferentes grupos de estudiantes de dicho plantel que participaron en los muestreos de campo de tiburones y rayas realizados durante los años 1999, 2000 y 2001.

Asimismo queremos expresar nuestro aprecio al responsable de la Oficina de Pesca de Puerto Madero de la SAGARPA (antes SEMARNAP) en el estado de Chiapas, Sr. Azael

Ancheita, y al personal de la misma por su atenta colaboración en aspectos relevantes del presente trabajo de investigación.

Deseamos externar nuestra gratitud por las numerosas asesorías técnicas que sobre BIOTICA nos brindaron la Biól. Roxana Acosta y el Biól. Oscar Márquez Contreras de la Subdirección de Inventarios Bióticos de la CONABIO. Este agradecimiento debe ser extendido también a la Lic. Martha Aldana de la Dirección de Evaluación de Proyectos por su valioso seguimiento técnico-administrativo del proyecto,

Por último queremos hacer patente nuestro sincero agradecimiento al Quím. Alejandro Liedo Galindo de la DGIEMRP del INP por su infinita paciencia y disposición para ayudarnos a comprender los fundamentos de las bases de datos relacionales, los cuales nos permitieron hacer un uso más eficiente de BIOTICA. Este agradecimiento también lo queremos hacer extensivo a la M. en C. Leticia Huidrobo de la colección ictiológica del Instituto de Biología de la UNAM por compartir sus experiencias en el uso de BIOTICA.

## INTRODUCCION

La pesca de tiburones en aguas mexicanas constituye principalmente una pesquería tropical artesanal multiespecífica que opera de acuerdo a las abundancias estacionales de aproximadamente 40 especies de importancia comercial. Esta pesquería representa para el país valiosas fuentes de alimento y empleo para las comunidades ribereñas de ambos litorales. La mayor parte de la producción de tiburón y de cazón están destinadas fundamentalmente al consumo humano directo, destacando la comercialización de su carne y de sus aletas como los principales productos derivados de este grupo de peces. En 1998 la producción de tiburón y cazón fue de 24,383 t (peso vivo) lo que representó al 1.97% de la producción pesquera nacional, con un consumo per cápita estimado de 0.22 kg anual y el valor de la producción de tiburón-cazón (producción en peso desembarcado 21,370 t) fue de \$189,632,000.00 pesos, lo cual representó el 1.89% del valor total de la producción pesquera nacional (SEMARNAP, 1999). Según el anuario estadístico de pesca de la FAO de 1993 México ocupó el sexto lugar en la captura de tiburones a nivel mundial.

Los tiburones de importancia comercial que se capturan en aguas nacionales pertenecen en su gran mayoría a los ordenes Carcharhiniformes y Lamniformes (Compagno 1984, 1988, 1990), siendo las familias más importantes: Carcharhinidae (tiburones grises), Sphyrnidae (tiburones martillo), Triakidae (tiburones mamones) y Alopiidae (tiburones coludos o zorros). Los tiburones grises y martillos son capturados principalmente en aguas costeras por las embarcaciones menores tipo lancha o "panga". En el Pacífico Mexicano la captura de tiburones tanto ribereña como de mediana altura está sostenida por la captura estacional de diferentes familias (tabla I), distribuidas a lo largo de la costa.

Dada la importante diversidad de tiburones que habitan en aguas de México la composición específica de las capturas varía de acuerdo a la región y a la estación del año, puesto que la gran mayoría de las especies grandes de tiburones presentan un comportamiento migratorio estacional muy marcado, particularmente en las aguas del Pacífico Mexicano.

Los primeros informes con que se cuenta sobre la pesquería de tiburón en México datan de fines del siglo pasado (1890-1900), cuando se llevaron a cabo las primeras exportaciones de aletas de tiburón hacia el mercado oriental. Dichas exportaciones fueron realizadas desde la Ciudad de La Paz, Baja California Sur (Hernández, 1971). Posteriormente para junio de 1939 se efectuó la primera exportación de hígados de tiburón del Puerto de Guaymas, Sonora, a la Ciudad de Los Angeles, California, en los EE.UU.

En 1942 en la zona del Noroeste de México, se obtuvieron 1,087 t de hígado de tiburón que se exportaron a los EE.UU. Según Hernández (1971) a partir de esa demanda de hígados, originada fundamentalmente para obtener fuentes naturales de vitamina "A" durante la Segunda Guerra Mundial, varios industriales mexicanos establecieron las primeras plantas procesadoras de tiburón en Guaymas, Son; Mazatlán, Sinaloa y en San Blas, Nayarit. En esa época la pesca de tiburón llegó a su máximo auge. En 1944 se registró la primer cifra récord de captura de tiburones en el país con 4,833 t, gracias a la enorme demanda internacional de fuentes de Vitamina "A".

Con la fabricación sintética de la vitamina "A" a un costo menor en 1949, se desplomó la demanda internacional de hígado de tiburón, lo que provocó una disminución considerable de las capturas, no sólo en México, sino en todo el mundo. Para 1950 la producción de tiburón en nuestro país no superaba las 1,000 t, la cual era aprovechada en su totalidad en el mercado doméstico.

A partir de los años sesentas se inicia un nuevo incremento en las capturas como consecuencia de un aumento en la demanda mundial de aletas y otros productos derivados de los tiburones. Este aumento paulatino en las capturas se consolidó en los años setentas al extenderse la demanda doméstica de carne de tiburón en estado fresco y seco-salado. La participación en esta etapa de las Cooperativas de Producción Pesquera (sector social) permitieron acelerar el desarrollo de la pesquería artesanal, lo cual se refleja en el incremento sostenido de las capturas en ambos litorales. A partir de los años ochentas y los noventas la participación del sector social se ha ido reduciendo, y actualmente el sector privado es el más importante en esta pesquería.

## ANTECEDENTES

Los peces cartilaginosos, la clase Chondrichthyes, que incluye a los tiburones, rayas y quimeras, son un grupo grande y variado de peces mandibulados con cerca de 51 familias vivientes, 165 géneros actuales, aproximadamente 900 especies descritas y posiblemente 1,100 especies conocidas incluyendo taxa aún no descritos y especies con una validez considerada como incierta (Compagno, 1989). En el presente los condriictios consisten de dos grupos diferentes y poco equitativos, la pequeña subclase denominada Holocephalii y la subclase dominante llamada Elasmobranchii. Los holocéfalos pertenecen al orden Chimaeriformes constituido por tres familias, seis géneros y de 31 a 50 especies de quimeras, que incluye también a los llamados peces elefante o peces rata. Por su parte los elasmobranquios están representados por los modernos tiburones y las rayas. Existen según Compagno (*op. cit.*) entre 375 y 478 especies de tiburones en ocho ordenes, 30 familias y 100 géneros a nivel mundial. Los batoideos o rayas, que son un grupo altamente especializado se derivaron de los tiburones neoselaquios, constituyendo un grupo que incluye entre 494 y 572 especies, arreglados en cinco ordenes, 18 familias y cerca de 59 géneros.

Hoy los tiburones ocupan una diversa gama de hábitats que van desde los océanos profundos hasta los ríos y lagos dulceacuícolas, algunos migran grandes distancias, mientras que otros poseen una distribución restringida. Cerca de la mitad de todas las especies descritas se han encontrado en la plataforma continental por debajo de los 200 m de profundidad (Compagno, 1989). Un tercio habita en las aguas profundas llegando cerca de los 2,000 m, y sólo el 5% de las especies son completamente oceánicas. Numerosas especies emplean las aguas costeras, especialmente las bahías y estuarios, como zonas de alumbramiento, crianza y refugio, mientras que otras nacen en mar abierto. La mayoría de los tiburones son considerados como depredadores tope de las cadenas tróficas del medio marino, siendo su papel fundamental el de reguladores de poblaciones de otros grupos como peces, cefalópodos, crustáceos y mamíferos marinos (Castro, 1987).

Debido a los extensos litorales con que cuenta México existe en sus aguas patrimoniales una significativa diversidad de elasmobranquios marinos: cerca de 80 especies de tiburones (Applegate *et al.* 1979) y 87 especies de rayas y especies afines (Castro-Aguirre y Espinosa, 1996), lo que ubica a nuestro país como una región destacada en la conservación y protección de la diversidad de este grupo de peces. Asimismo gracias a la diversidad de estos peces cartilaginosos en las zonas costeras de México numerosas comunidades ribereñas se han dedicado a su aprovechamiento comercial, ya que de los tiburones en particular se obtienen un sin número de productos para consumo de las poblaciones humanas. En nuestro país los tiburones junto con las rayas proporcionan valiosas fuentes de alimento, empleo y divisas.

La literatura científica no reporta estudios específicos sobre los tiburones y rayas que habitan en el Golfo de Tehuantepec. Uno de los pocos antecedentes es el trabajo de Virgen *et al.* (1981) por parte del Instituto Nacional de la Pesca quienes realizaron cuatro cruceros de pesca experimental de tiburón en los litorales de Oaxaca y Chiapas, desde Salina Cruz hasta Puerto Madero. Actualmente existen colecciones ictiológicas en México que cuentan con ejemplares de diversas especies de elasmobranquios, algunos de ellos provenientes del litoral chiapaneco sin embargo ninguna se ha formado con el objeto de integrar y conocer la diversidad actual que existe de este grupo de peces en el Golfo de Tehuantepec.

## **OBJETIVO GENERAL**

*"Conocer la diversidad de peces elasmobranquios marinos (tiburones y rayas) que habitan las aguas costeras del Golfo de Tehuantepec en el estado de Chiapas "*

### **Objetivos particulares:**

1. Elaborar un listado de las especies de elasmobranquios marinos que son capturados con fines comerciales por los pescadores artesanales ribereños del estado de Chiapas.
2. Elaborar una base de datos que contendrá información curatorial, taxonómica y geográfica de los elasmobranquios marinos colectados (BIOTICA).
3. Formar una colección de referencia de las especies de elasmobranquios marinos colectadas durante el periodo de estudio.
4. Formar una colección de mandíbulas y series dentales de los tiburones que habitan las aguas costeras de Chiapas.

## **AREA GEOGRÁFICA**

El área de estudio contempla el litoral Chiapaneco del Golfo de Tehuantepec, que incluye la localidad de Puerto Madero ubicado en la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec, que forma parte de la región A41 de las áreas prioritarias marinas de la CONABIO, 1988 (Mapa de áreas marinas prioritarias amenazadas). Esta área costera está incluida dentro del polígono comprendido entre las latitudes 16°08'24" a 14°12'36" y las

longitudes 96°35'24" y 96°16'48". Estas coordenadas incluyen el litoral del estado de Oaxaca, sin embargo el presente estudio sólo contempla el litoral de Chiapas. Esta región marina incide la zona de pesca de tiburones más importante del litoral Pacífico y de todo México la cual corresponde a la zona de pesca tradicional de la flotilla de embarcaciones menores que tienen como base Puerto Madero, Chiapas (Castillo-Géniz *et al.* 1997). Su rendimiento productivo lo ubica como una de las principales zonas de importancia pesquera en nuestro país. Tiene una longitud de 420 kilómetros y 100 000 km<sup>2</sup> de área (Secretaría de Pesca, 1990).

El Golfo de Tehuantepec es una extensa entrada de la costa, situada entre Puerto Angel y la Barra del río Suchiate, que se localiza a 250 millas aproximadamente y al este-sureste de este puerto. La parte más interna del Golfo es la Barra de San Francisco, ésta tiene una forma triangular cuya base sería la línea que une a Puerto Angel con la desembocadura del río Suchiate; el vértice superior se encontraría en la Barra de San Francisco, y los lados sensiblemente curvos se extenderían a la zona noroccidental, entre Puerto Angel y el complejo lagunar y la nororiental entre este complejo y Puerto Madero. Este triángulo se extiende en una superficie de aproximadamente 19,000 millas náuticas cuadradas, con una base de 282 millas por una altura de 64 millas. Las costas del Golfo de Tehuantepec pertenecen a los estados de Oaxaca y Chiapas (Fig. 1).

Los principales sistemas lagunares que se ubican en esta franja litoral se caracterizan porque se formaron hace aproximadamente 18,000 años, por un proceso de hundimiento y plegamiento de la costa, de tal forma que la morfotectónica de la mayoría de dichas lagunas se clasifican dentro de la categoría de valle de río inundado (De la Lanza, 1992).

## Clima

La región del Golfo de Tehuantepec se encuentra dentro de la zona tropical, siendo el clima por lo general húmedo con abundancia de lluvias. El clima en la región costera de Chiapas incluyendo Puerto Madero es tropical húmedo y se clasifica como subhúmedo Aw2 (García 1973).

## Lluvias

Las lluvias son abundantes con mayores cantidades de precipitación en el mes de junio y a fines de otoño, que en el resto del año.

## Temperatura

El Golfo de Tehuantepec se caracteriza por una distribución heterogénea de la temperatura superficial debido al efecto del viento. En invierno las temperaturas superficiales del mar son bajas, las velocidades del viento son altas y también en las regiones inmediatamente adyacentes, lo cual indica que hay difusión de agua fría hacia las áreas vecinas. Durante el verano los vientos son generalmente débiles y soplan en una dirección oriental y las temperaturas varían entre 28 y 30° C. La temperatura superficial mínima en las aguas del

Golfo de Tehuantepec varían entre los 18 y 21°C. Las aguas superficiales del Golfo quedan sometidas durante el invierno a vientos intensos (nortes) que soplan a través del Istmo dando lugar al acceso de aguas superficiales (surgencia eólica) (Fernández *et al.*,1992).

La distribución de temperatura superficial en el Golfo de Tehuantepec tiene una clara señal estacional. De abril a septiembre la temperatura promedio es de 29°C en todo el Golfo. Las variaciones se deben a la precipitación sobre el mar que hace descender la temperatura de la superficie o bien a períodos de nula o escasa nubosidad. De octubre a marzo, particularmente durante los vientos tehuantepecanos, la temperatura superficial del Golfo de Tehuantepec desciende drásticamente en la parte central más próxima a la costa, se han registrado bajas temperaturas de hasta 10°C como resultado de la intensa mezcla vertical y el ascenso de agua superficial. Esta situación crea frentes térmicos (franjas en donde la temperatura superficial cambia notablemente) que identifican naturalmente a las zonas de surgencias. La distribución vertical de la temperatura en el mar abierto del Golfo de Tehuantepec presenta una delgada capa isoterma seguida por una termoclina en donde la temperatura desciende de 28 a 15°C en los primeros 100 m de profundidad. A partir de ahí la temperatura desciende más lentamente, de tal forma que a 350 y 900 m de profundidad las temperaturas que normalmente se registran son de 10°C y 5°C, respectivamente. En el mar costero la distribución vertical de temperaturas refleja las condiciones del momento; en temporada de surgencias la distribución vertical es casi homogénea, con registro de temperaturas relativamente frías. En otra época, la distribución vertical acusa una termoclina somera y estrecha con gradientes térmicos del orden de 1°C cada 10 m de profundidad. La temperatura media varía muy poco durante el año a lo largo de esta faja de costa del Pacífico (Gallegos, 1994).

## Vientos

A lo largo de las costas del sur de México, la dirección de los vientos predominantes es del Noroeste, tendiendo a ser paralelos a la línea de la costa, presentándose en el Golfo de Tehuantepec los vientos fuertes del Norte en la época de Invierno. En particular en el Golfo de Tehuantepec, los vientos dominantes son del Noreste, durante los meses fríos, aún cuando cerca de la costa los vientos dominantes son del Noroeste. Durante los meses cálidos, el cinturón de calmas ecuatoriales se encuentra más al Norte, causando frecuentes calmas y cambiando los vientos dominantes a una dirección del sur. En cambio durante el invierno, los anticiclones que se mueven hacia el sur sobre el Golfo de México al otro lado del continente, originan vientos fuertes al norte a lo largo de varias porciones de esta costa Sur de la República Mexicana. Los vientos fuertes del norte que ocurren durante los meses fríos del año en el Golfo de Tehuantepec, como consecuencia de los vientos del norte en el Golfo de México son conocidos como tehuantepecanos. Al presentarse el tehuantepecano, puede ser acompañado por un breve período de lluvias, de ligeras a fuertes, y no siempre ocurren cambios significativos en las temperaturas, aún cuando puede notarse una ligera caída que es acompañada de baja humedad (Anónimo,1978).

## Masas de agua

La masa de agua más profunda en el Golfo de Tehuantepec es el agua profunda común del Pacífico. Esta masa de agua se encuentra desde los 1500 m de profundidad hasta el fondo y se mueve lentamente, incorporada a un gran giro ciclónico en el Pacífico Norte (Reid,1965). Encima de ésta se encuentra una capa de agua que se distingue por valores mínimos de salinidad que fluctúan entre 34.48 y 34.52 partes por millón y temperaturas de 7.8 a 8.2°C, a profundidades de 600 a 1000 m, ésta es el agua intermedia del Pacífico Norte y tiene también un lento movimiento horizontal similar al de la masa de agua subyacente. El agua entre los 1000 y los 1500 m de profundidad es la mezcla entre estas dos masas de agua.

El Golfo de Tehuantepec no es una zona de formación de masas de agua. En la capa superficial de esta región, es decir en la superficie hasta unos 150 m de profundidad, los procesos de interacción física entre al océano y la atmósfera (viento, evaporación, lluvia, insolación, balance de radiación, etc.) en lugar de aumentar la densidad del agua e inducir el hundimiento de agua superficial, forzan una circulación horizontal en un amplio intervalo de escalas espacio-temporales y también producen movimientos verticales.

### Corrientes

Las corrientes en el Golfo de Tehuantepec son muy irregulares, pero no hay duda de que fluctúan con los cambios de dirección de los vientos. Las calmas se combinan frecuentemente con los vientos haciendo muy irregular el sistema de corrientes. Las corrientes parecen tener una anchura de casi 360 millas con una contracorriente pegada a la costa. Las corrientes inmediatas a la línea de la costa en el Golfo de Tehuantepec, están sujetas por lo general a la influencia de los vientos en esa región, especialmente durante la época de nortes estableciéndose la corriente con fuerza hacia el sur y el oeste a lo largo de la línea de la costa en la parte occidental del Golfo. En otras ocasiones la corriente se desplaza en dirección opuesta; esta confusión de corrientes puede ser debida a la presencia de nortes que impulsan el agua superficial al sur y hacia afuera del Golfo. Cuando el norte se modera o deja de soplar, el agua ocupa un nivel más alto internándose en el Golfo escurriéndose el sobrante a lo largo de ambos márgenes en la línea de costa en dirección sur. En las afueras del Golfo de Tehuantepec, sobre la línea imaginaria entre Acapulco, Guerrero e Isla Motuosa frente a las costas de Colombia, la corriente por lo general se fija hacia el oeste-noroeste, pero más cerca de la costa de Guatemala, la corriente se establece probablemente hacia el este o sureste, siendo esta corriente también de mucha influencia para las corrientes locales del Golfo de Tehuantepec (Gallegos, 1994).

De acuerdo con la oceanografía del Golfo de Tehuantepec, existe una corriente de arrastre de sedimentos y partículas de arena de oeste hacia el sureste de tipo superficial. Así mismo existe una contracorriente que se dirige de sureste a noreste de tal forma que en el Golfo de Tehuantepec, en su plataforma continental por su baja profundidad (1800 m) se da un fenómeno de embudo de succión de partículas sólidas suspendidas o arrastradas que son depositadas rápidamente en las barreras físicas que separan a las lagunas costeras del mar ocasionando con esto, en algunos sitios, el cierre de las bocabarras de manera temporal o permanentemente (Fernández *et al.*, 1992).

## Oleaje y mareas

El oleaje en el Golfo de Tehuantepec tiene marcados aspectos estacionales. Durante los tehuantepecanos las olas son generadas localmente y, dada la fuerza de estos vientos, el oleaje que se produce es violento, tanto que presenta un serio peligro para todo tipo de navegación. En otras épocas del año, el oleaje que se registra en esta zona es el típico de olas generadas en lugares distantes del Océano Pacífico central, de período y longitud largos y amplitud relativamente moderada. Estas olas tienen energía suficiente para transportar sedimentos en el litoral, según la forma de la costa y la dirección de incidencia (Gallegos, 1994).

La marea que se registra en la costa del Golfo de Tehuantepec es mixta, predominantemente semidiurna (dos pleamares y dos bajamares por día lunar). El movimiento inducido por la marea es prácticamente homogéneo vertical. Si el fondo es plano las columnas de agua se deslizan sobre él en un continuo vaivén de trayectorias elípticas, pero si el fondo no es plano las columnas de agua reaccionan contra él y generan movimientos que arrastran sedimentos de fondo, incorporándolos a la columna de agua (Gallegos *op. cit.*)

## Surgencias

El Golfo de Tehuantepec se caracteriza por presentar los ya antes mencionados vientos perpendiculares a la costa llamados tehuantepecanos, los cuales normalmente tienen una duración de 3 a 5 días y aunque pueden ocurrir todo el año se desarrollan principalmente durante los meses de octubre a marzo, y dan origen a la zona de surgencias frente a las costas de Chiapas (Hurd, 1929).

En enero de 1996 estos vientos indujeron un evento de surgencia que puso en movimiento a todo el Golfo de Tehuantepec. renovando sus aguas superficiales con agua superficial del propio Golfo y agua superficial del sureste. Al estrato irradiado por el sol (capa fótica) llegan los nutrientes en altas concentraciones disueltos en aguas superficiales, los nutrientes y la radiación solar conjuntamente, propician una actividad fotosintética suficiente para el inicio y desarrollo de la red trófica que origina, alberga y alimenta a una rica comunidad biológica (Gallegos y Barberán, 1997).

Cuando el tehuantepecano pierde fuerza se reinicia el calentamiento progresivo del agua superficial, pausadamente desaparecen los vestigios de surgencia eólica y en pocos días se restablece la confusa circulación superficial del Golfo de Tehuantepec (Gallegos y Barberán, 1988).

## Batimetría

En general, las profundidades del Golfo de Tehuantepec son menores de 1800 m, la línea batimétrica que corresponde a esa profundidad pasa frente a Puerto Angel a una distancia de 12 millas de la costa y atraviesa el Golfo con ondulaciones, hasta llegar a unas 47 millas mar adentro, al sureste de la desembocadura del Suchiate. Puerto Madero está situado a 19

millas al SE de la Barra de San Simón, y tiene una profundidad de 8.4 m aproximadamente a media milla de la línea de costa (Anónimo,1978).

### Fisiografía

Las costas del Golfo de Tehuantepec, de acuerdo con la clasificación de las provincias fisiográficas de la República Mexicana de Ruíz (1964), quedan comprendidas dentro de lo que apropiadamente llama Planicie de Chiapas. La planicie costera de Chiapas es un rasgo fisiográfico que caracteriza las costas del Golfo de Tehuantepec y que a su vez corresponde, a la planicie costera más amplia en la región comprendida entre Cabo corrientes y el Río Suchiate. Según la Carta Geológica de la República Mexicana (1968), esta planicie está compuesta por depósitos marinos y costeros aluviales de edad Pleistoceno reciente. Las costas del Golfo de Tehuantepec, dentro de la clasificación tectónica y morfológica de Inman Nordstrom (1971), corresponde a las Costas de Colisión Continental, dominadas por efectos deposicionales constructivos tales como playas, barreras y epigones. Morfológicamente estas se consideran como costas montañosas, que localmente, por la anchura de su plataforma continental, el relieve bajo de su planicie costera y la presencia de playas y lagunas se podría considerar como una Planicie Costera de Plataforma Ancha. En el Golfo de Tehuantepec se forman numerosas barreras arenosas como resultado del tectonismo regional y la acción combinada de los procesos hidrológicos, hidrodinámicos y climáticos, lo cual determina la existencia de lagunas costeras. Las lagunas costeras de la región son cuerpos de agua que Lankford (1977), clasifica como el tipo III-A, que son típicas de lo que denomina Plataforma Interna con Barrera (Barrier Inner Shelf) y las considera como Laguna de Barrera de Gilbert de Beaumont (Anónimo, 1978).

### Química

Salinidad: En general para las aguas del Golfo de Tehuantepec los valores de salinidad oscilan entre 30 y 35 partes por millón; el parámetro salinidad determina que se presenten diferentes masas de agua con diferente densidad, así, se pueden distinguir en la región masas de agua de 37 partes por millón de salinidad con temperaturas que van más de 30° C hasta 10°C y masa de aguas cálidas también pero con salinidades que oscilan alrededor de 34 ppm, la distribución vertical de la salinidad exhibe un máximo de 38% y un mínimo de 27.2% para la región costera. Los promedios mensuales de salinidad registran cierto efecto de dilución debido al período de lluvias encontrándose valores de 33.1 y 33.7 partes por millón (Grivel,1975).

Oxígeno disuelto: en los niveles superiores relacionados con temperaturas entre los 27 y 30°C se registran las concentraciones máximas de oxígeno disuelto, existiendo variaciones entre 8 y 2.50 ml/l (Gallegos,1994); para las aguas profundas se registran concentraciones tan bajas como 0.25ml/l en temperaturas entre los 8 y 16°C. Estos gradientes de oxígeno tan variables son más aparentes en sentido vertical, ya que todo el Golfo de Tehuantepec se ve invadido por aguas faltas de oxígeno que con cierta frecuencia ascienden a la superficie dejando a las aguas oxigenadas en niveles intermedios, donde se forman gradientes hacia la superficie y el fondo a intervalos de 20 m de distancia vertical. La presencia de aguas

anóxicas en esta región no es extraña, ya que es un fenómeno común a todo el Océano Pacífico oriental en su región intertropical (Secretaría de Marina, 1980).

Ortofosfatos: la distribución de los ortofosfatos es muy heterogénea, en los niveles superiores de las aguas del Golfo de Tehuantepec. Esta distribución presenta valores menores de 0.5 ug-át/I, al aumentar la profundidad se alcanzan valores de 1.0 y 3.0 ug-át/I, mientras que para la zona costera de la región occidental se registra una gran abundancia de este nutriente (Secretaría de Marina *op.cit.*)

Nitratos: en los primeros 20-30 m de profundidad los nitratos se encuentran en una proporción muy baja, estos valores aumentan hacia niveles más profundos hasta alcanzar 25.0 ug-át/I (Secretaría de Marina *op.cit.*)

Nitritos: este nutriente es casi escaso en las capas superficiales del Golfo de Tehuantepec, de hecho la máxima concentración registrada es de 1.0 ug-át/I a una profundidad de 400 m (Secretaría de Marina *op.cit.*)

Amonio: para el amonio se registran concentraciones variables desde no detectables, hasta 5.50 ug-át/I a los 350 m de profundidad; su distribución es irregular en forma de núcleos aislados y profundidades variables (Secretaría de Marina *op.cit.*). El nutriente nitrogenado más abundante es el amonio registrándose hasta 60 ug-át/I en la parte central del Golfo de Tehuantepec (Moulin, 1988).

## Sedimentos

El río Tehuantepec, considerado como uno de los caudales más importantes que desemboca en las Lagunas Costeras de Tehuantepec con un considerable aporte de sedimentos (Secretaría de Marina 1980b.) Los sedimentos de la plataforma continental del Golfo de Tehuantepec son predominantes arenas medias a muy finas, compuestas de sedimentos terrígenos y detritos biogénicos, mezclados en proporciones variables. Su tamaño promedio varía entre arena gruesa a limo medio; los parámetros granulométricos en relación con la profundidad indican que el grado de la clasificación de los sedimentos, tiende a disminuir con la profundidad y la asimetría de los tamaños finos aumenta.

En Puerto Madero se presentan arenas medias predominantes. La fracción gruesa representa de 35 a 75% de los sedimentos en profundidades menores de 63 m y disminuye con la profundidad, en cambio, la fracción fina y el contenido de humedad aumentan.

La concentración de 0 a 35% de biógenos en la fracción gruesa de los sedimentos cubre una extensa área del Golfo de Tehuantepec; los porcentajes biógenos de la fracción gruesa aumentan con la profundidad. La fracción gruesa y la concentración de materiales biógenos en ella, indican que los aportes sedimentarios procedentes del continente son escasos y que los restos de organismos tienen un papel importante en la composición de los sedimentos de la Plataforma de Tehuantepec (Secretaría de Marina, 1980b).

**Localidad: Puerto Madero, Chis.**

Posición de Puerto Madero: LW 92° 24' 88 " L.N. 14° 42' 85". En la Fig. 1 se presenta un mapa con las principales localidades ribereñas y pesqueras del estado de Chiapas y Oaxaca, justo en la frontera con Guatemala se observa Puerto Madero.

Actividad pesquera: El arte de pesca que utilizan los pescadores de Pto. Madero es el palangre y red de enmalle. Pescan a 100 km frente al Puerto, a profundidad mayor a las 500 brazas-1000 brazas para tiburón flotado. Otros pescadores informan que capturan a partir de las 10-15 brazas. Es importante mencionar que en el Golfo de Tehuantepec durante los meses de diciembre a febrero prevalecen los nortes, situación climática que altera la actividad pesquera en esta temporada..

Captura incidental: Cabrilla, cherna, (familia Serranidae), chato, huachinango (*Lutjanus spp*), tacazontle, corvina (de la familia Scianidae), pez vela (*Istiophorus platypterus*), dorado (*Coryphaena hippurus*).

Precio del producto al pescador: El salario del pescador esta dado por el producto que logren capturar por día. Los permisionarios pagan a \$4.00 kilo de tiburón con tripa. A \$8.00 el kilo de huachinango y a \$12.00 el kilo de robalo.

Venta: A 12.00 kilo de tiburón fresco

**Localidad: Puerto Pesquero Paredón, Chis.**

Posición: 92° 17' 39" L.W. 14° 51' 99" L.N.

Actividad pesquera: La comunidad de pescadores artesanales se dedican al camarón, escama y en menor proporción al tiburón. Los pescadores de Paredón son un número minoritario para la pesca de tiburón. Hay aproximadamente 5 cooperativas (Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Pescadores de Paredón” S.C.L. “La playita”, “La Bahía”, “Bahía de Mar Muerto” S.C.L”. En esta región existen bodegas, donde se encuentran los acaparadores de tiburón y otras especies. Las embarcaciones que se utilizan para la captura de tiburón son los cayucos y lanchas con motor 75 HP El arte de pesca que

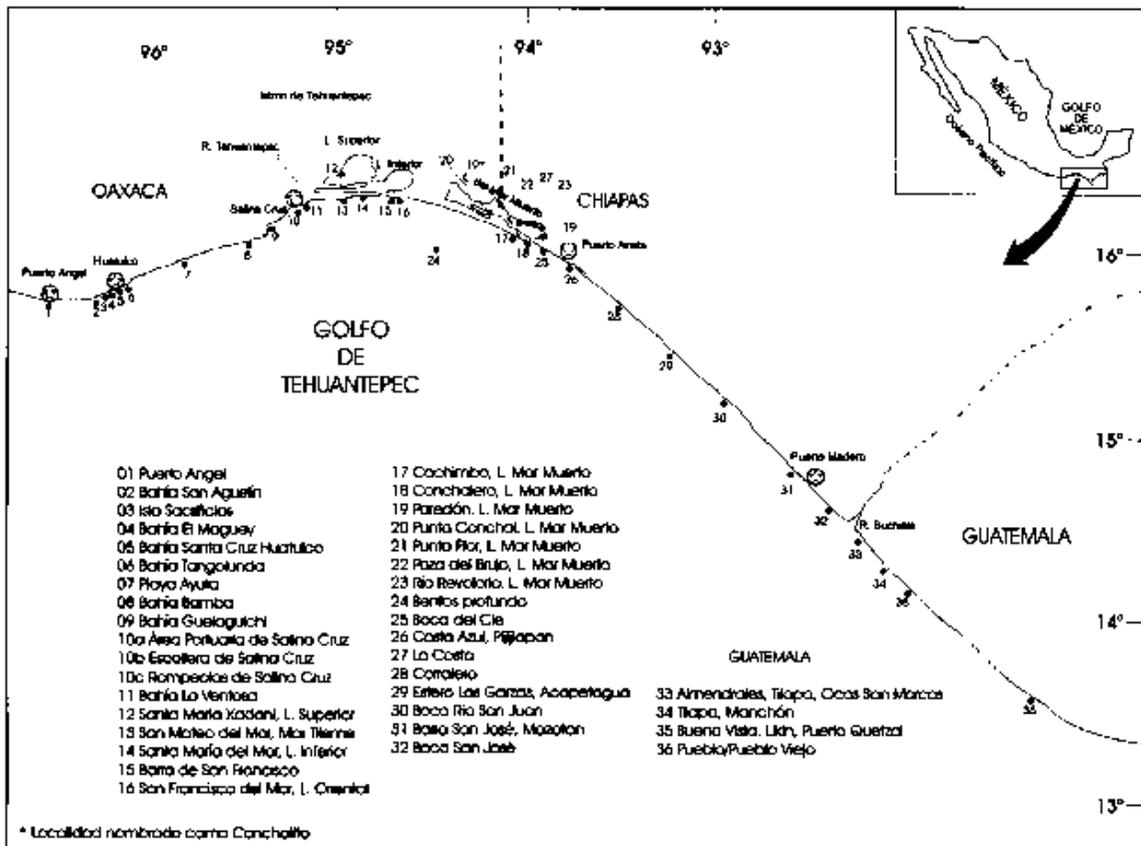


Figura 1. Mapa de las localidades ribereñas y pesqueras ubicadas en el litoral del Golfo de Tehuantepec. Tomado de Dreckmann y Gamboa-Contreras, 1998.

### Localidad: Puerto Pesquero Paredón, Chis.

Posición: 92° 17' 39" L.W. 14° 51' 99" L.N.

Actividad pesquera: La comunidad de pescadores artesanales se dedican al camarón, escama y en menor proporción al tiburón. Los pescadores de Paredón son un número minoritario para la pesca de tiburón. Hay aproximadamente 5 cooperativas (Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera "Pescadores de Paredón" S.C.L. "La playita", "La Bahía", "Bahía de Mar Muerto" S.C.L). En esta región existen bodegas, donde se encuentran los acaparadores de tiburón y otras especies. Las embarcaciones que se utilizan para la captura de tiburón son los cayucos y lanchas con motor 75 HP El arte de pesca que se utiliza es la cimbra de fondo 200 anzuelos del No. 19. En la playa hay un sitio denominado muelle, punto de referencia para los pescadores libres que se dedican a la pesca de tiburón de altura. La zona de pesca es de 30-40 km de la costa y a 30-40 brazas de profundidad. En esta región se cuenta con aproximadamente de 4 a 5 lanchas para la pesca de tiburón. Los viajes de pesca se hacen en un solo día. La temporada de captura es en el mes de abril principalmente. El producto que se desembarca por lancha es de 600 kg-1 tonelada.

Especies de tiburón que se registran en esta localidad son el tiburón: mamón (*Mustelus spp*), tiburón martillo o cornuda (*Sphyrna spp*), cazón de aleta (Familia Carcharhinidae), tintorera (*Galeocerdo cuvier*), aleta de cartón (*C. falciformis*), chato (*C. leucas*), las tres últimas son especies grandes. Solo pescan cuando hay buen tiempo.

Especies de escama que se capturan principalmente: lebrancha (*Mugil curema*), lisa (*Mugil cephalus*), chucumite (*Centropomus undecimalis*), mojarra (familia Gerridae), además del camarón (*Penaeus spp*).

Procesamiento: El tiburón incluso el jurel y bagre son procesados como seco-salado o cecina.

Distribución: El producto se va a la Ciudad de México.

### **Localidad: Puerto Pesquero Boca de Cielo, Chis.**

Actividad pesquera: Esta zona cuenta con un mayor número de lanchas en relación al puerto pesquero de Paredón, aproximadamente cuentan con 30 lanchas (motor de 75 HP). Utilizan de 3 a 4 birones de combustible cuando salen a pescar a mar abierto. De carnada utilizan barrilete, tacazontle, dorado. Llegan a traer de 5 10 kilos/2 lanchas; y 600 kilos/lancha si la captura es buena. El equipo de pesca utilizado son las redes de 8 pulgadas de luz de malla hilo del No. 95. El tiburón grande lo pescan con palangre con 200 a 300 anzuelos de tipo garra de águila. El número de pescadores por lancha es de 3, se registró que un solo pescador puede llegar a tener hasta 5 lanchas. Los viajes los realizan en un día. Cuando hay nortes no salen a pescar y si las condiciones climáticas lo permiten tiran la cimbra y la dejan dos días y posteriormente la recogen o bien se quedan un día o en algunos casos hasta 4 días llegan a dejar la cimbra. Por lo general recogen la cimbra a las 8:00 a.m. y el producto llega la playa a las 4:00 p.m. aproximadamente. Los pescadores de Boca de Cielo capturan de las 20-35 brazas de la costa. Algunos pescan de 30 a 40 km de la costa a 40 brazas de profundidad. Los permisos de pesca que se expiden son tanto para escama como para tiburón.

Las especies que se capturan son: el tiburón mamón (*Mustelus spp*), el tiburón martillo (*Sphyrna spp*), tiburón chato (*C. leucas*), tiburón aleta de cartón (*C. falciformis*), tiburón volador (*C. limbatus*), tiburón comuda (*S. lewini*), tiburón tigre (*Galeocerdo cuvier*), raya alazán punta negra, la raya chinaca, la raya malora.

Precio del producto al pescador:

Se le compra al pescador a \$15.00 kilo de tiburón y se vende a 13.00 kilo (pero lo venden ya sin aletas). La aleta la venden a Puerto Madero.

Captura incidental: Pez vela (*Istiophorus platypterus*) y dorado (*Coryphaena hipurus*)

## **METODOLOGIA**

## TECNICAS Y METODOS

### Trabajo de campo

La identificación a nivel de especie de los elasmobranquios desembarcados por los pescadores artesanales de Puerto Madero se llevó a cabo con las claves de identificación de tiburones de Castro (1983), Compagno (1984) y la FAO (1997). Para las rayas se empleó el catálogo de la FAO (1997). De los ejemplares (todas las especies de elasmobranquios) se registraron las siguientes medidas morfométricas, que fueron anotadas en el etiquetamiento de los individuos colectados teniendo como base las recomendaciones de los mismos autores arriba mencionados:

Longitud Total (LT): Entendida como la distancia en línea recta del morro del animal hasta la parte distal del lóbulo superior de la aleta caudal.

Longitud Furcal (LF): Distancia en línea recta del morro del animal hasta la horquilla de la aleta caudal.

Longitud Precaudal (LP): Distancia en línea recta del morro del animal hasta la muesca o zona posterior previa a la aleta dorsal.

Longitud del myxopterigio o clasper (LC): Distancia de la parte anterior de la cloaca hasta la parte distal del myxopterigio (clasper).

Para el caso particular de las rayas (batoideos) se obtuvieron registros de dos longitudes:

Ancho del disco: Distancia en línea recta entre los bordes extremos de ambas aletas pectorales.

Longitud del cuerpo: Distancia en línea recta entre el borde anterior frontal de la cabeza hasta el borde posterior de las aletas pélvicas.

Todas las longitudes se tomaron en posición natural del animal al centímetro más cercano, excepto la longitud de los myxopterigios que se anotó al milímetro más cercano. En la fig. 2 se presentan las medidas morfométricas que se obtienen de los tiburones en general.

Por lo que respecta al peso de los elasmobranquios este se registró en muy contadas ocasiones ya que los permisionarios de pesca pesan toda la captura completa y no por cada ejemplar. Para obtener el peso de los organismos pequeños se emplearon balanzas romanas de 25 kg y sólo mediante el apoyo de algunos permisionarios se pudo obtener el peso individual de ejemplares grandes.

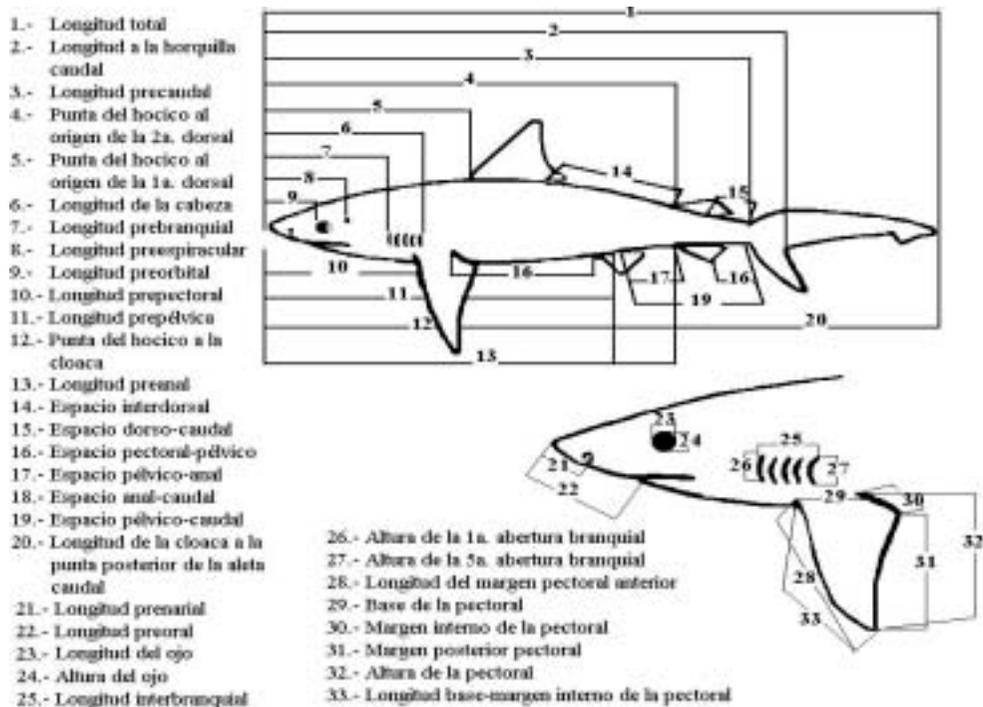


Figura 2. Dibujo esquemático de las medidas morfométricas empleadas comúnmente en los tiburones. Tomado de Compagno 1984.

Los datos biológicos y pesqueros de cada uno de los ejemplares se anotaron en un formato explícitamente diseñado para tal efecto.

### Sexo y Madurez Sexual

El sexado de los tiburones se realizó de forma visual identificándose a los machos de acuerdo a la presencia de los órganos copuladores denominados myxopteriglos (Lagler *et al.* 1977) o también llamados comúnmente por su nombre en inglés, *claspers*. La asignación del estado de madurez se basó siguiendo una escala subjetiva con base al desarrollo ontogenético descrita por Castro (1993) y que a continuación se detalla:

*Neonato.*- Organismo recién nacido que en el caso de las especies vivíparas la característica más sobresaliente es la conexión umbilical, cuya abertura se presenta en diferentes modalidades dependiendo del tiempo de nacido: abierta, iniciando la cicatrización y ya cicatrizada.

*Juvenil.*- Aquí se incluyen desde los organismos que presentan rasgos de la cicatriz umbilical, ya cerrada. Las características físicas de los machos se evidencian por el temprano desarrollo de los myxopterigios. En una etapa avanzada de esta fase, los órganos sexuales internos se aprecian delgados, pálidos y rígidos, tanto en hembras como en machos.

*Maduro.*- Los machos presentan los myxopteriglos completamente calcificados, vascularizados y con capacidad de rotación hacia la parte anterior del animal. Los testículos

grandes y completamente vascularizados, los ductos deferentes se caracterizan por presentar varias vueltas sobre sí mismos con presencia de fluido seminal, el cual se detectó al hacer un corte transversal en varios puntos del epidídimo e incluso en la vesícula seminal. Las hembras muestran los ovarios de gran tamaño con aspecto granulado y presencia de folículos maduros de color

*Gravidez.*- Esta fase fue asignada a todas las hembras que mostraban evidencias de cicatriz de cópula (mordidas) en diversas partes de su cuerpo, especialmente en la región de las aletas pectorales. Así mismo los órganos internos como ovario, útero, y oviductos con rasgos de gravidez. Se detecta la presencia de óvulos maduros en el útero, huevos y cápsulas blastódicas a través de los oviductos que serán indicadores de su preñez, así como en estados más avanzados la presencia de fetos y/o embriones en desarrollo.

Los criterios generales auxiliares para la asignación de los estados de madurez se describen a continuación:

### *Hembras*

Características externas:

1. Presencia de cicatriz umbilical (vivíparos)
2. Presencia de himen
3. Presencia de cicatriz de cópula

Características internas:

1. Observación del tamaño de los huevos
2. Observación del tamaño y flacidez del ovario
3. Observación del tamaño de la glándula oviducal
4. Aspecto del útero
5. Presencia de embriones

### *Machos*

Características externas: (observación de los claspers):

1. Rotación: capacidad de rotar hacia la parte frontal al doblarlo por el lado interno.
2. Vascularización: observación de coloración rojiza en la parte externa y en el rhipiodón.
3. Calcificación: observación de rigidez y endurecimiento del clasper.
4. Expansión del rhipiodón: observación de la capacidad y facilidad de expansión del rhipiodón.

Características internas:

1. Observación de la presencia de fluido seminal: este se observó al hacer un corte transversal en la epidídimo superior, media e inferior, así como en los testículos.
2. Observación del tamaño de los testículos.
3. Aspectos de los testículos.

## Mandíbulas

De algunos ejemplares se obtuvieron mandíbulas de tiburones, con el objeto de formar una colección de referencia de mandíbulas. Las mandíbulas extraídas de las cabezas de los ejemplares capturados, fueron limpiadas de los tejidos conectivos con cuchillas y solventes, para ser secadas al sol.

## Datos Pesqueros

Mediante entrevistas directas se identificó la procedencia de los ejemplares, es decir se anotó el nombre de la embarcación menor o lancha que lo capturó, el nombre del pescador o patrón de pesca de la misma. Junto con la fecha, localidad y Estado se indagó sobre el equipo de pesca que se emplea en su captura, poniendo especial énfasis en la zona de pesca (distancia en millas de la costa y profundidad estimada). Se utilizó un posicionador por satélite portátil (GPS) para ubicar con precisión la georeferenciación de los ejemplares. Los datos tanto biológicos como pesqueros se registraron en un formato *in situ* que se anexa al final del presente proyecto.

## Trabajo de Laboratorio

El evisceramiento, limpieza, fijación, rotulación definitiva y almacenamiento temporal de los ejemplares colectados se llevó a cabo en las instalaciones del Centro de Estudios Tecnológicos del Mar de Puerto Madero, Chiapas (CETMAR-Puerto Madero), ubicado a un km del puerto pesquero. El transporte de los ejemplares se realizó empleando un vehículo oficial de dicho centro educativo, por lo que durante el transporte los ejemplares se colocaron en recipientes con hielo (hieleras) para retardar el proceso de descomposición, con el fin de que el periodo de tiempo que exista entre la muerte y la fijación sea el más corto. Debe señalarse que la mayoría de los ejemplares en el momento de desembarcarse ya cuentan con algunas horas de haber muerto. La rotulación de los ejemplares incluyó fecha, localidad, colector, código numérico de referencia, especie (nombre científico), nombre común, talla, peso, sexo, estado de madurez, zona de pesca y equipo con que se capturó.

*Elasmobranchios pequeños* (Organismos de entre 50 y 120 cm de longitud total): Estos peces que por lo general son organismos recién nacidos y juveniles, previamente eviscerados fueron fijados utilizando las técnicas recomendadas por Compagno (1984) que son inyectar los tejidos del ejemplar con una solución de formol comercial (solución saturada de aldehído fórmico al 40%, la que se considera como formol puro) al 10%, sumergirlos en una solución similar en un recipiente apropiado durante un periodo mínimo de 15 días para posteriormente colocarse en forma permanente en una solución de alcohol al 70% (alcohol comercial o alcohol isopropílico).

*Extracción y limpieza de mandíbulas:* Las mandíbulas se extrajeron de la cabeza del tiburón empleando cuchillos fileteros y con ellos se limpió la mayor cantidad de tejido conectivo y músculo adheridos a las mandíbulas superior e inferior pero sin lesionar los procesos orbitales, que le brindan firmeza y forma a las mandíbulas. Para eliminar el resto

del tejido se sumergieron en baños de una solución de cloro comercial al 50% por un tiempo determinado que se estableció de acuerdo al tamaño de las mandíbulas.

## RESULTADOS

### Salidas de campo (registro y colecta de ejemplares)

Originalmente en el protocolo del proyecto se planeo trabajar en tres diferentes localidades pesqueras del Estado de Chiapas: Puerto Madero, Paredón y Boca del Cielo. Durante la primera salida de campo que se realizó a Chiapas del 13 al 21 de diciembre de 1999 se visitó las tres localidades. La primera es una localidad ampliamente conocida por el grupo de trabajo porque desde 1996 se conduce ahí el programa titulado “Descripción, evaluación y manejo de la pesquería artesanal de tiburones de Puerto Madero, Chiapas, México” implementado por el Instituto Nacional de la Pesca, del cual es responsable el mismo personal que participó en el presente proyecto. Es importante señalar que estadísticamente Puerto Madero, es el puerto pesquero más importante de Chiapas, con un promedio anual de tiburones de 7. También se desarrollan actividades de pesca de tiburones en los campamentos de Paredón y de Boca del Cielo, las cuales son realizadas por los mismos permisionarios de pesca (los dueños de las flotillas de embarcaciones de fibra de vidrio que se emplean en la pesca de tiburones, y que poseen los permisos oficiales de pesca). Estos campamentos operan cuando las migraciones de tiburones se dirigen hacia el norte del Golfo de Tehuantepec, pues la pesca de este recurso esta íntimamente relacionada con estas migraciones estacionales y con el comportamiento oceanográfico del mismo Golfo de Tehuantepec. Es decir cuando la pesca de tiburón empieza a disminuir en el sur, los permisionarios de pesca, algunos de ellos, trasladan sus unidades de pesca y sus equipos juntos con sus pescadores de Puerto Madero hacia Paredón y Boca del Cielo para continuar pescando alguna fracción de los tiburones que se dirigen hacia el norte, por esta razón la pesca en esas dos localidades es marcadamente estacional y no pasa de 4 meses en todo el año. Durante nuestra visita no hubo oportunidad de observar capturas de tiburones y rayas en dichas localidades y nos entrevistamos con algunos permisionarios quienes nos informaron que prácticamente la pesca de tiburones en esa área ya había terminado y no existían planes para continuarla, sino hasta el próximo año. De hecho los permisionarios que trabajan estacionalmente en Boca del Cielo y Paredón se encontraban trabajando regularmente en Puerto Madero, por eso se decidió no volver a visitar Paredón y Boca del Cielo durante el resto del proyecto y concentrar nuestros esfuerzos en Puerto Madero, donde la flota mayor artesanal se concentra y donde tuvimos la mayor oportunidad de lograr obtener los 2050 registros comprometidos en el presente estudio.

Durante el desarrollo del proyecto S123 se realizaron seis salidas de campo, las mismas originalmente planeadas dentro del protocolo del proyecto (Tabla 1).

**Tabla 1. Salidas realizadas del proyecto S123 durante el periodo Diciembre 1999- Febrero 2001.**

Salida No.	Código	Periodo
1	01-CHIS-ELAS	Del 13 al 21 de diciembre de 1999

2	02-CHIS-ELAS	Del 29 de febrero al 5 de marzo del 2000
3	03-CHIS-ELAS	Del 8 al 14 de mayo del 2000
4	04-CHIS-ELAS	Del 16 al 23 de julio del 2000
5	05-CHIS-ELAS	Del 8 al 15 de noviembre del 2000
6	06-CHIS-ELAS	Del 12 al 18 de febrero del 2001

Los resultados de dichas salidas fueron los siguientes: En total se registraron 2,077 peces cartilagosos pertenecientes a 3 ordenes de tiburones y 2 ordenes de rayas, 4 familias de tiburones, y 5 familias de rayas, 8 géneros de tiburones y 5 géneros de rayas y 16 especies de tiburones y 5 de rayas, por lo tanto un total de 21 especies de peces elasmobranquios, documentados durante el periodo comprendido entre diciembre de 1999 a febrero del 2001 en Puerto Madero, Chiapas. El total de estos 2,077 tiburones y rayas fueron ingresado a la base de datos BIOTICA. El número total de ejemplares comprometidos para este estudio fueron 2050 ejemplares pertenecientes a 18 especies distintas. En la tabla 2 se presenta el desglose del registro de ejemplares por salida. En la tabla 3 se presenta los taxones de los peces documentados en el presente estudio y en la tabla 4 se enlista los nombres comunes de dichas especies, empleados en la región del Golfo de Tehuantepec.

En la salida de colecta 01-CHIS-ELAS se registraron 9 especies de peces cartilagosos, todas ellas pertenecientes a tiburones. Durante la segunda, 02-CHIS-ELAS, se documentaron 13 especies en total, 9 de tiburones y una de rayas; en la tercera colecta 03-CHIS-ELAS, se registraron 9 especies, siendo todas de tiburones con excepción de una raya. En la cuarta salida (04-CHIS-ELAS) se observaron únicamente tiburones (7 especies); en la penúltima (05-CHIS-ELAS) nuevamente se examinaron especies de tiburones (6) y por último en la sexta salida de campo (06-CHIS-ELAS) se registraron 8 especies de tiburones y 1 de rayas. En la sexta salida de campo (06-CHIS-ELAS) se registraron 8 especies de tiburones y 1 de rayas. En todas las salidas realizadas durante el presente estudio se observó una dominancia de especies de tiburones en las capturas artesanales de peces cartilagosos de Puerto Madero, Chiapas.

### ***Corroboración de la identificación-determinación de las especies***

Dres. Felipe Amezcua Linares y José Castro, del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, y del Centro de Ciencias Pesqueras del Sureste del Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de los E.U., fueron los encargados de revisar la determinación de las especies de elasmobranquios aquí documentadas. El Dr. Castro visitó la colección de peces cartilagosos durante la quinta salida del proyecto (05-CHIS-ELAS) que se realizó del 8 al 15 de noviembre del 2000. Lo mismo hizo el Dr. Amezcua pero del 14 al 17 de mayo del 2001. En el anexo III se incluye una carta del Dr. Amezcua en donde corrobora la determinación de dichas especies.

## **BASE DE DATOS BIOTICA**

Se ingreso a BIOTICA un total de 2077 registros de elasmobranquios (2064 tiburones y 13 rayas). Para el ingreso de la información curatorial de los organismos registrados se utilizó el Catálogo de Peces que fue amablemente proporcionado por la Subdirección de desarrollo de Sistemas de la propia CONABIO.

**Tabla 2. Composición específica numérica de los peces cartilagosos registrados por salida de campo del proyecto S123.**

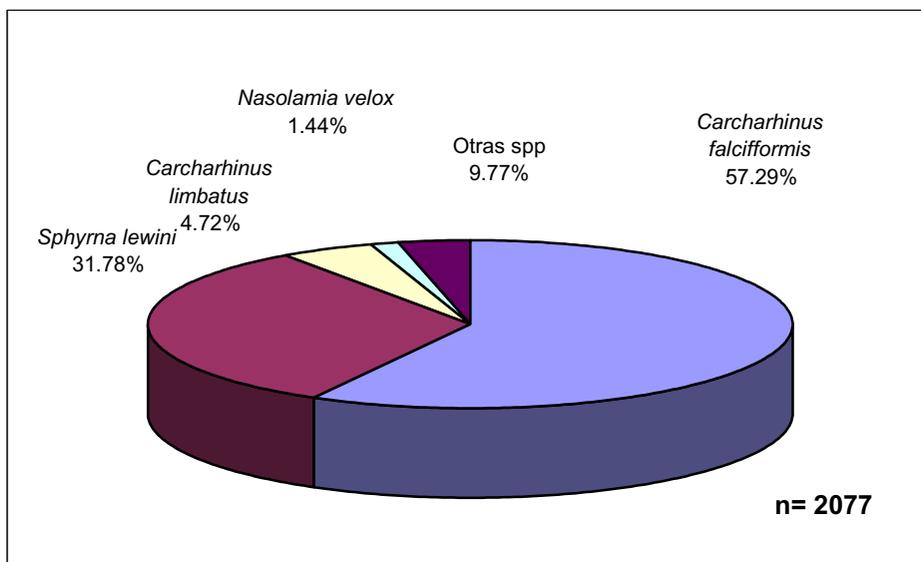
	ESPECIES	Salidas de campo (CHIS-ELAS)						totales	%
		01	02	03	04	05	06		
1	<i>Carcharhinus falciformis</i>	292	48	342	58	131	319	1190	57.29
2	<i>Sphyrna lewini</i>	279	11	14	344	0	12	660	31.78
3	<i>Carcharhinus limbatus</i>	25	51	3	6	4	9	98	4.72
4	<i>Nasolamia velox</i>	2	19	3	0	2	4	30	1.44
5	<i>Carcharhinus obscurus</i>	0	19	0	0	0	1	20	0.96
6	<i>Carcharhinus leucas</i>	9	0	1	2	0	1	13	0.63
7	<i>Mustelus spp</i>	0	0	10	0	0	0	10	0.48
8	<i>Rhizoprionodon longurio</i>	0	0	0	9	0	0	9	0.43
9	<i>Aetobatus narinari</i>	0	6	0	0	0	2	8	0.39
10	<i>Alopias superciliosus</i>	1	1	0	2	1	2	7	0.34
11	<i>Ginglymostoma cirratum</i>	0	7	0	0	0	0	7	0.34
12	<i>Sphyrna zygaena</i>	4	2	0	0	0	0	6	0.29
13	<i>Alopias pelagicus</i>	0	0	0	2	1	2	5	0.24
15	<i>Galeocerdo cuvier</i>	1	1	0	0	1	0	3	0.14
16	<i>Sphyrna media</i>	2	0	0	0	0	0	2	0.10
17	<i>Prionace glauca</i>	0	0	2	0	0	0	2	0.10
18	<i>Mobula thurstoni</i>	0	1	0	0	0	1	2	0.10
19	<i>Sphyrna tiburo</i>	0	0	2	0	0	0	2	0.10
20	<i>Rhinoptera steindachneri</i>	0	1	0	0	0	0	1	0.05
21	<i>Narcine vermiculatus</i>	0	0	1	0	0	0	1	0.05
21	<i>Dasyatis longus</i>	0	1	0	0	0	0	1	0.05
	<i>totales</i>	616	168	378	423	140	353	2077	100

### *Información Curatorial*

Las seis colectas de campo fueron denominadas “01- 06 CHIS-ELAS” (Tabla 1). El primer levantamiento de datos o registro del 13 al 21 de diciembre de 1999 fue denominado como la colecta 01-CHIS-ELAS, la segunda colecta de datos que se llevo a cabo del 29 de febrero al 5 de marzo del 2000 fue identificada como 02-CHIS-ELAS, y así sucesivamente.

Por lo que respecta a los datos o campos obligatorios de BIOTICA todos fueron cubiertos siempre y cuando la información fuera disponible. En el caso del nombre de la colección

ictiológica se debe señalar que dado que los datos son de organismos capturados y desembarcados por la pesca artesanal de las localidades arriba mencionadas, estos no pertenecen a ninguna por lo que dicho campo fue ingresado por la notación ND-ND. De 50 ejemplares comprometidos para ser colectados y ser entregados al final del proyecto a la colección ictiológica del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM a cargo del Dr. Felipe Amezcua Linares, se lograron coleccionar más de 100 ejemplares, pero después de revisarlos y de acuerdo a las propias prioridades de la colección ictiológica del ICMYL el Dr. Amezcua opto por aceptar 50 ejemplares. Todos ellos con excepción de 7 también ingresados a BIOTICA.



**Figura 2. Composición específica de las capturas de tiburones y rayas registradas durante el periodo diciembre 1999 – febrero 2001**

En esta sección de Información Curatorial los siguientes campos no fueron llenados:

Catalogo: este campo fue llenado como “no aplica” (NA) porque hasta el momento la colección de ictiología del ICMYL de la UNAM no cuenta con un número de catalogo de la CONABIO, según su responsable, el Dr. Felipe Amescua, dicho número se encuentra en trámite ante la CONABIO.

Altitud/Prof: no fue cubierto este campo porque se desconoce la profundidad a la que fueron capturados los tiburones por las lanchas de los pescadores, por eso se aplico un NA en dicho campo.

Por lo que se refiere al campo denominado “No. de individuos”, a consejo expreso de la analista Roxana Acosta de la CONABIO se ingreso como el “*número de individuos de la misma especie o taxón que fueron registrados en cada día de colecta*”.

*Información Ambiental*

## Tipo de vegetación

Clasificación: “No disponible” (ND) porque no se conoce con exactitud el lugar donde se capturaron los tiburones en el Golfo de Tehuantepec, por lo tanto no se puede proporcionar información detallada del tipo de vegetación, sobre todo si los tiburones fueron capturados en regiones pelágicas..

Descripción: “No disponible” por las mismas razones expuestas.

Hábitat: “No disponible”, solo se puede manejar como “hábitat marino”.

Microhábitat: “No aplica”, por el enfoque del estudio (animales marinos).

## Otros datos

Edad: “No aplica” (NA), aunque actualmente se esta iniciando un proyecto de investigación que permitirá conocer y determinar la edad de las principales especies de tiburones mediante el conteo de anillos de crecimiento en vértebras. Se espero contar con dicha información en el 2004.

Abundancia: “No aplica” no hay conteos o censos que permitan conocer con cierta exactitud las abundancias poblacionales de los tiburones, particularmente en aquellos que son altamente migratorios, como es el caso de la mayoría de las especies que habitan el Golfo de Tehuantepec.

Tipo de preparación: Con excepción de los 43 organismos colectados para almacenarlos en la colección de peces del ICMYL de la UNAM ningún otro tiburón recibió algún tipo de preparación especial, por lo que a 2034 registros en dicho campo se le incluyo un “NA”.

Tipo: NA, no hubo colecta de tipos.

Descripción: NA, no hubo descripción individual de cada uno de los organismos, pues esta ya existe en la literatura especializada.

Distrito de riego: NA porque no fue realizado en el continente este proyecto.

En el catálogo de elementos de peces se insertaron nuevos campos, los cuales fueron:

1. Fecha de registro
2. Longitud total (cm) solo en tiburones
3. Longitud furcal (cm) solo en tiburones
4. Longitud precaudal (cm) solo en tiburones
5. Longitud de claspers (mm) para machos de ambos grupos tiburones y rayas
6. Longitud de cuerpo (cm) (medida exclusiva para rayas)
7. Ancho de disco (cm) ) (medida exclusiva para rayas)

8. peso (kg)
9. Estado de madurez (para ambos grupos tiburones y rayas)
10. Nombre embarcación (para ambos grupos tiburones y rayas)
11. Arte de pesca (para ambos grupos tiburones y rayas)
12. Zona de pesca (para ambos grupos tiburones y rayas)

El campo de “Zona de pesca” es un campo con información subjetiva porque se refiere a la ubicación geográfica en donde se capturaron a los ejemplares, y es subjetiva, porque se obtiene a partir de entrevistas directas con los pescadores, quienes no cuentan con equipo de localización geográfica como Loran o GPS, por lo que no fue factible obtener coordenadas de latitud y longitud. En la mayoría de los casos los pescadores proporcionaron información empírica al respecto, de tal forma que dicho campo posee información muy vaga o dispersa, pero que si brinda la magnitud de las distancias a la que este grupo de pescadores recorren día tras día en la captura de estos peces cartilagosos. Por esa razón el campo no presenta uniformidad en la información.

**NOTA IMPORTANTE QUE DEBE SER CONSIDERADA DURANTE LA REVISIÓN DE LA BASE DE DATOS: ESTOS CAMPOS NUEVOS DEL CATALOGO DE PECES NO FUERON TOTALMENTE CUBIERTOS POR TODOS LOS EJEMPLARES DEBIDO A QUE EN MUCHAS OCASIONES NO FUE POSIBLE OBTENER LA INFORMACIÓN CORRESPONDIENTE. EN ESTE INFORME NO SE INDICA CUALES REGISTROS ESTAN COMPLETOS Y CUALES NO LO FUERON. Por ejemplo en el caso del peso, los tiburones que pesaron más de 50 kilos fue prácticamente imposible pesarlos, pues no se contó con el equipo necesario para tal efecto.**

En lo que se refiere a la información detallada del hábitat, no se puede describir con exactitud debido a que los tiburones son capturados en mar abierto y luego desembarcados en la playa de los campamentos pesqueros, por lo que se ingresó únicamente como “hábitat marino”. Tampoco se pudo georeferenciar con precisión (coordenadas de latitud y longitud) el lugar exacto de las capturas de los tiburones, ya que los pescadores no cuentan con los equipos de navegación marítima necesaria para hacerlo, sino que es únicamente conocimiento empírico y a que los investigadores del proyecto no pueden por cuestiones de seguridad, acompañar a los pescadores a sus viajes de pesca de 2 días. En BIOTICA se utilizó como georeferenciación las coordenadas de Puerto Madero, Chis, obtenidas mediante un posicionador por satélite portátil (GPS), precisamente correspondiente al lugar en donde los investigadores tuvieron contacto con los ejemplares observados. Se ha solicitado el apoyo a los pescadores para que aquellos que posean GPS nos proporcionen las coordenadas exactas de lance y recobre de los equipos de pesca.

La determinación de los organismos observados fue realizada por los investigadores participantes del proyecto, que cuentan con una experiencia de más de 10 años trabajando con las principales especies de tiburones que habitan las aguas de México, por lo que la misma fue calificada como “confiable”. La identificación correcta de las especies documentadas en el presente estudio fue corroborada por los dos especialistas externos del proyecto: El Dr. Felipe Amescua Linares del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología y

por el Dr. José Castro del Centro de Ciencias Pesqueras del Sureste del Servicio Nacional de Pesquerías Marinas de los Estados Unidos. Todas las determinaciones a nivel de especie de los individuos observados se realizaron en la playa de los campamentos pesqueros.

**Tabla 3. Composición taxonómica de los peces cartilagosos registrados durante el proyecto S123, periodo diciembre 1999 – febrero 2001.**

<i>Tiburones</i>			
Ordenes	Familias	Géneros	Especies
Carcharhiniiformes	Carcharhinidae	<i>Carcharhinus</i>	<i>C. falciformis</i> <i>C. leucas</i> <i>C. limbatus</i> <i>C. obscurus</i>
		<i>Galeocerdo</i>	<i>G. Cuvieri</i>
		<i>Nasolamia</i>	<i>N. velox</i>
		<i>Prionace</i>	<i>P. glauca</i>
		<i>Rhizoprionodon</i>	<i>R. longurio</i>
		<i>Sphyrna</i>	<i>S. lewini</i> <i>S. media</i> <i>S. tiburo</i> <i>S. zygaena</i>
	Triakidae	<i>Mustelus</i>	<i>M. spp.</i>
Lamniformes	Alopiidae	<i>Alopias</i>	<i>A. pelagicus</i> <i>A. superciliosus</i>
Orectolobiformes	Ginglymostomatidae	<i>Ginglymostoma</i>	<i>G. cirratum</i>
<i>Rayas</i>			
Myliobatiformes	Dasyatidae	Dasyatis	<i>D. longus</i>
	Myliobatidae	Aetobatus	<i>A. narinari</i>
	Mobulidae	Mobula	<i>M. thurstoni</i>
	Rhinopteridae	Rhinoptera	<i>R. steindachneri</i>
Torpediniformes	Narcinidae	Narcine	<i>Narcine vermiculatus</i>

En el rubro de grupo de personas se ingresaron los nombres de los participantes del proyecto, y que en la base datos están referidos como al grupo de colectores, así como al grupo de determinadores.

De los 11 campos adicionales propuestos por individuo es importante señalar que se agrego uno más, denominado "***Fecharegistro***", que es la fecha precisa en que se determinó y examinó cada uno de los ejemplares observados.

## Colecta de organismos

En el presente estudio se comprometió la colecta de 50 ejemplares de peces cartilagosos que sería donada a la colección de peces del Instituto del Mar y Limnología de la UNAM, a cargo, del Dr. Felipe Amescua Linares. El Dr. Amescua visitó las instalaciones del Centro de Estudios Tecnológicos del Mar, Plantel 24, lugar donde se ubicó la colección, con el fin de revisarla y seleccionar los ejemplares que serían finalmente donados el 31 de mayo del 2001. De un total de más de 100 ejemplares colectados durante el desarrollo del presente trabajo, el Dr. Amescua seleccionó 50 ejemplares de 14 especies de elasmobranchios (en total se registraron 21 especies). De estos 50 ejemplares fueron dados de alta en BIÓTICA 43.

En el anexo II se incluye la tabla de organismos colectados.

## Análisis estadísticos

Se presenta a continuación un análisis estadístico por cada salida de campo donde de las principales especies de tiburones se calcularon los parámetros estadísticos más representativos. Estas especies más abundantes fueron: *Carcharhinus falciformis* (CFALC), *Sphyrna lewini* (SLEWI), *Carcharhinus limbatus* (CLIMB), *Carcharhinus leucas* (CLEUC), *Nasolamia velox* (NVELO) y *Carcharhinus obscurus* (COBSC). En la tabla No. 5 se presentan el promedio, la desviación estándar, la varianza, el error típico de las tallas de los ejemplares de las principales especies de tiburones registrados en cada una de las colectas realizadas.

**Tabla 4. Nombres comunes de los peces cartilagosos registrados durante el proyecto S123, periodo diciembre 1999 – febrero 2001.**

Nombre científico	Nombre común	Localidad	Estado
<i>Aetobatus narinari</i>	Chucho	Puerto Madero	Chiapas
<i>Alopias pelagicus</i>	tiburón zorro/coludo	Puerto Madero	Chiapas
<i>Alopias superciliosus</i>	tiburón zorro/coludo	Puerto Madero	Chiapas
<i>Carcharhinus falciformis</i>	tiburón aleta de cartón	Puerto Madero	Chiapas
<i>Carcharhinus leucas</i>	tiburón chato/toro	Puerto Madero	Chiapas
<i>Carcharhinus limbatus</i>	tiburón puntas negras/volador	Puerto Madero	Chiapas
<i>Carcharhinus obscurus</i>	tiburón prieto/oscuro	Puerto Madero	Chiapas
<i>Galeocerdo cuvieri</i>	tiburón tigre/tintorera	Puerto Madero	Chiapas
<i>Dasyatis longus</i>	Raya látigo redonda	Puerto Madero	Chiapas
<i>Ginglymostoma cirratum</i>	tiburón gata	Puerto Madero	Chiapas
<i>Mobula thurstoni</i>	manta/mantarraya	Puerto Madero	Chiapas
<i>Mustelus spp.</i>	tiburón mamón/perro	Puerto Madero	Chiapas
<i>Nasolamia velox</i>	tiburón coyotito	Puerto Madero	Chiapas
<i>Narcine vermiculatus</i>	raya	Puerto Madero	Chiapas
<i>Prionace glauca</i>	tiburón azul	Puerto Madero	Chiapas
<i>Rhinoptera steindachneri</i>	gavilán	Puerto Madero	Chiapas
<i>Rhizoprionodon longurio</i>	cazón bironche	Puerto Madero	Chiapas
<i>Sphyrna lewini</i>	tiburón martillo/cornuda común	Puerto Madero	Chiapas
<i>Sphyrna media</i>	tiburón martillo	Puerto Madero	Chiapas
<i>Sphyrna tiburo</i>	cazón cabeza de pala	Puerto Madero	Chiapas
<i>Sphyrna zygaena</i>	tiburón martillo/cornuda prieta	Puerto Madero	Chiapas

### *1ra Salida de Campo*

(Del 13 al 21 de diciembre de 1999).

Localidad: Puerto Madero, Boca del Cielo y Paredón

En esta primer salida se obtuvo un registro de 616 organismos de 9 especies de peces cartilagosos provenientes de 34 embarcaciones que realizaron 47 viajes de pesca (Tabla 2). De estos los más representativos fueron el tiburón aleta de cartón, *Carcharhinus falciformis* con 292 organismos, y el tiburón martillo *Sphyrna lewini* con 278. La talla promedio de *C. falciformis* fue de  $109.27 \pm 2.69$  cm de longitud total, tamaño considerado como de animales en estado juvenil con aproximadamente 1-2 años de vida (fig. 3). Por lo que respecta a *S. lewini* estos presentaron una talla media de  $89.13 \pm 1.68$  cm de lt, siendo tiburones juveniles con 1 año de vida (fig. 4). Se calculo un índice de captura preliminar (CPUE) de  $6.191 \pm 0.02$  tiburones *C. falciformis* por viaje de pesca. Resulto poco común la observación de tiburones martillo en esta época del año, si se les considera como tiburones tropicales que por lo general dominan las capturas artesanales en los meses de primavera y verano en el Golfo de Tehuantepec. En las localidades de Boca del Cielo y Paredón no fue posible registrar ningún organismo debido a que no había pesca de tiburones en el tiempo en que se realizo la visita.

### *2ra Salida de Campo*

(Del 29 de febrero al 5 de marzo del 2000).

Localidad: Puerto Madero

Se obtuvo un registro de 168 organismos de 13 especies de peces cartilagosos provenientes de 27 embarcaciones que realizaron 37 viajes de pesca (Tabla 2). De estos los más representativos fueron el tiburón volador, *Carcharhinus limbatus* con 51 individuos y el tiburón aleta de cartón, *Carcharhinus falciformis* con 48 organismos. La talla promedio de *C. limbatus* fue de  $206.08 \pm 2.87$  cm de lt, considerándose un grupo de organismos maduros, que incluyo la captura de 6 hembras preñadas (fig. 5). Por lo que respecta a *C. falciformis* estos presentaron una talla media de  $158.29 \pm 5.67$  cm de lt, siendo tiburones considerados como preadultos y maduros (tabla 5). Se calculo un índice de captura preliminar (CPUE) para *S. lewini* de  $0.297 \pm 0.01$  tiburones por viaje de pesca.

### *3ra Salida de Campo*

(Del 8 al 14 de mayo del 2000).

Localidad: Puerto Madero

Se obtuvo un registro de 378 organismos de 9 especies de elasmobranquios provenientes de 28 embarcaciones que realizaron 33 viajes de pesca (Tabla 2). La especie más representativa en las capturas artesanales fue *C. falciformis* con 342 ejemplares examinados, lo que representó el 90.5% del total registrado en dicha colecta. La talla promedio de *C. falciformis* fue de  $2127.87 \pm 1.61$  cm de lt, con una talla mínima observada de 62 cm y una máxima de 220 cm de lt. La talla promedio del tiburón aleta de cartón infiere que fueron tiburones juveniles en proceso temprano de madurar sexualmente. (fig.

6). Se calculo un índice de captura preliminar (CPUE) para *C. falciformis* de  $10.303 \pm 0.10$  tiburones por viaje de pesca.

**Tabla 5. Parámetros estadísticos de las principales especies de tiburones documentadas en el proyecto S123 durante el periodo diciembre 1999 y febrero del 2001.**

ESTADISTICO	CFALC	SLEWI	CLIMB	CLEUC	NVELO	COBSC	SALIDA
MINIMO	63.00	57.00	108.00	183.00			O1-ELASMOB
PROMEDIO	109.27	89.13	177.00	269.89			
MAXIMO	314.00	285.00	229.00	320.00			
DESV. ST.	45.98	28.02	38.68	36.73			
N	292.00	278.00	25.00	9.00			
VARIANZA	2114.38	784.98	1496.08	1348.86			
ERROR ST.	2.69	1.68	7.74	12.24			
COEF. VARIA.	42.08	31.44	21.85	13.61			
MINIMO	68.00	154.00	135.00		95.00	196.00	O2-ELASMOB
PROMEDIO	158.29	194.73	206.08		130.00	309.22	
MAXIMO	227.00	243.00	242.00		165.00	380.00	
DESV. ST.	39.27	24.64	20.50		22.36	39.78	
N	48.00	11.00	51.00		15.00	18.00	
VARIANZA	1542.13	607.02	420.31		500.00	1582.77	
ERROR ST.	5.67	7.43	2.87		5.77	9.38	
COEF. VARIA.	24.81	12.65	9.95		17.20	12.87	
MINIMO	62.00	162.00					O3-ELASMOB
PROMEDIO	127.87	207.64					
MAXIMO	220.00	286.00					
DESV. ST.	29.78	36.73					
N	342.00	14.00					
VARIANZA	887.09	1349.17					
ERROR ST.	1.61	9.82					
COEF. VARIA.	23.29	17.69					
MINIMO	65.00	40.00					O4-ELASMOB
PROMEDIO	164.59	61.01					
MAXIMO	269.00	277.00					
DESV. ST.	53.40	29.47					
N	58.00	344.00					
VARIANZA	2851.19	868.39					
ERROR ST.	7.01	1.59					
COEF. VARIA.	32.44	48.30					
MINIMO	69.00						O5-ELASMOB
PROMEDIO	116.27						
MAXIMO	208.00						
DESV. ST.	26.42						
N	131.00						
VARIANZA	698.01						
ERROR ST.	2.31						
COEF. VARIA.	22.72						
MINIMO	63.00	50.00	138.00				O6-ELASMOB
PROMEDIO	119.00	150.17	191.33				
MAXIMO	228.00	260.00	252.00				
DESV. ST.	41.81	54.42	36.04				
N	319.00	12.00	9.00				
VARIANZA	1747.73	2961.79	1298.75				
ERROR ST.	2.34	15.71	12.01				
COEF. VARIA.	35.13	36.24	18.84				

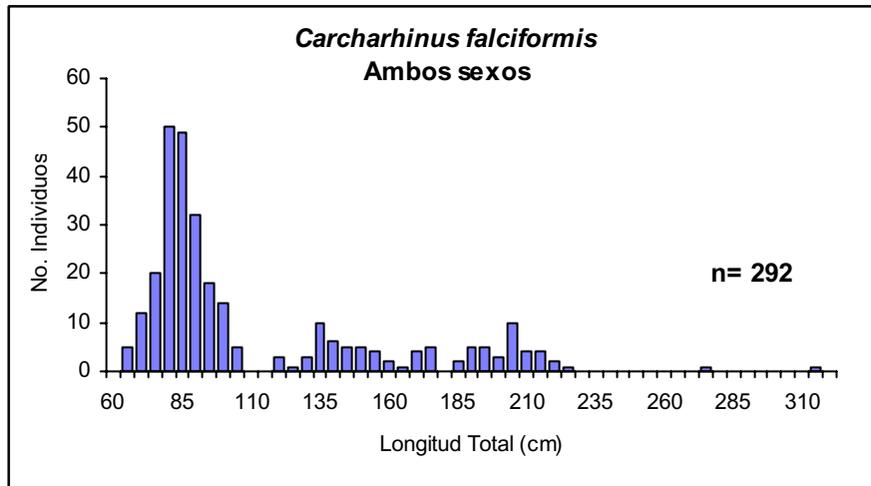


Figura 3. Composición de tallas del tiburón aleta de cartón, *Carcharhinus falciformis*, colectado durante el mes de diciembre de 1999 en Puerto Madero, Chiapas.

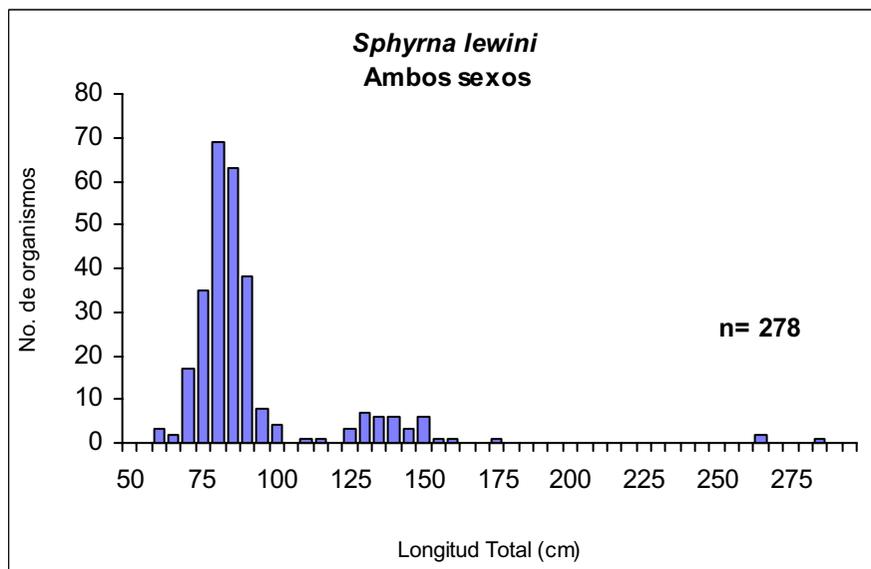


Figura 4. Composición de tallas del tiburón martillo, *Sphyrna lewini*, colectado durante el mes de diciembre de 1999 en Puerto Madero, Chiapas.

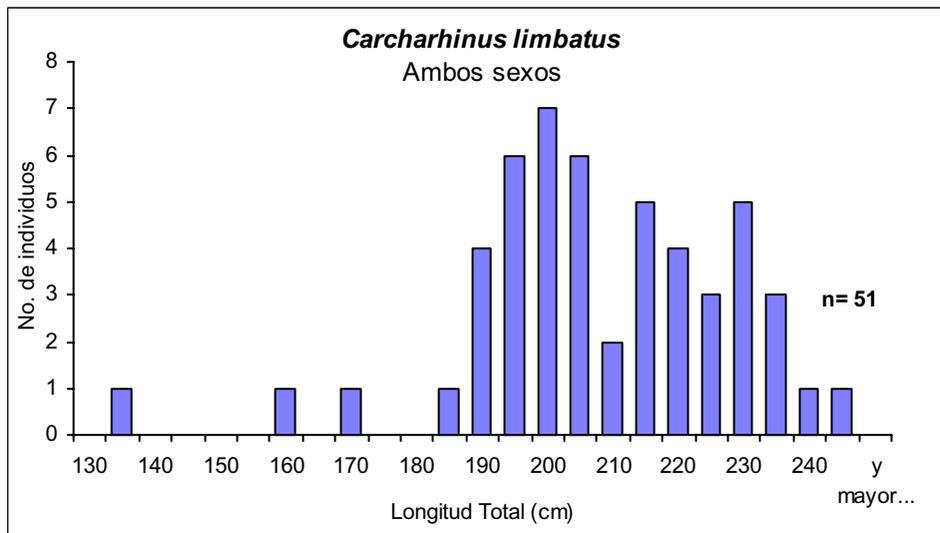


Figura 5. Composición de tallas del tiburón volador, *Carcharhinus limbatus*, colectado durante los meses de febrero y marzo del 2000 en Puerto Madero, Chiapas.

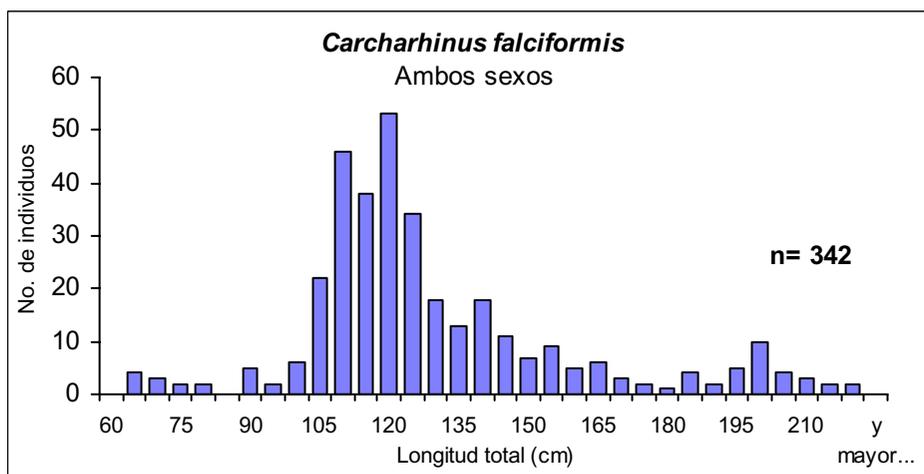
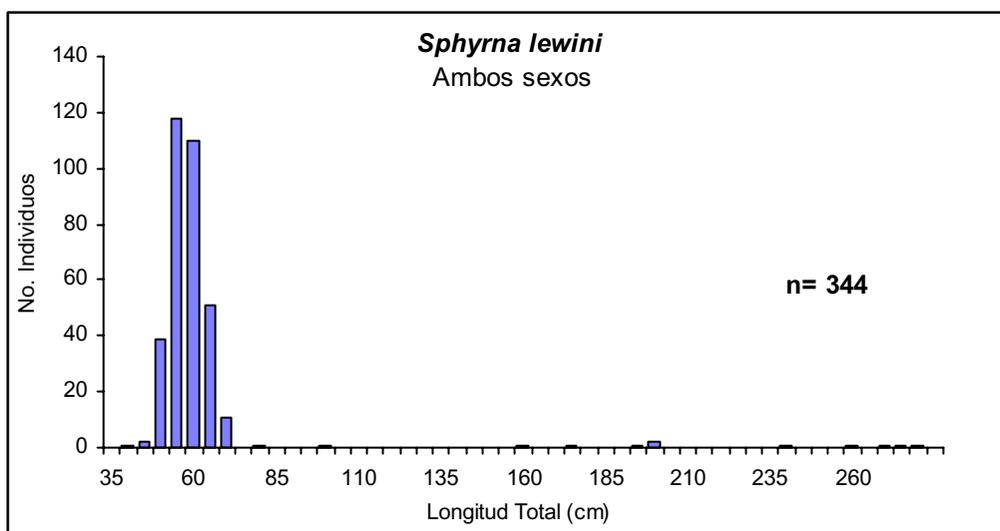


Figura 6. Composición de tallas del tiburón aleta de cartón, *Carcharhinus falciformis*, colectado durante el mes de mayo del 2000 en Puerto Madero, Chiapas.

4ta Salida de Campo  
 (Del 16 al 23 de julio del 2000).  
 Localidad: Puerto Madero

Se obtuvo un registro de 423 organismos de 7 especies de elasmobranquios provenientes de 23 embarcaciones que realizaron 26 viajes de pesca (Tabla 2). La especie más abundante del punto de vista numérico en las capturas fue el tiburón martillo *Sphyrna lewini* con un total de 344 individuos registrados, lo que representó el 81.3% del total registrado en dicha colecta. La segunda especie fue el tiburón aleta de cartón, *C. falciformis* con 58 ejemplares examinados. La talla promedio de *C. falciformis* fue de  $61.01 \pm 1.59$  cm de lt, con una talla

mínima observada de 40 cm y una máxima de 277 cm de lt. La tallas del tiburón martillo documentadas durante el desarrollo de esta cuarta salida corresponden a tiburones neonatos, que tiene pocos meses y semanas de haber nacido cerca de la costa (fig. 7). Es en las denominadas “áreas de crianza” donde los pescadores ribereños los capturan con redes en grandes números a lo largo de todo el verano, desde abril hasta julio de cada año. Asimismo junto a estos pequeños tiburones se capturan algunas hembras preñadas que se encuentran en el proceso de llevar a cabo el alumbramiento en dichas zonas de nacimiento. Se calculo un índice de captura preliminar (CPUE) para *S. lewini* de  $13.07 \pm 0.09$  tiburones por viaje de pesca. Actualmente se esta evaluando la necesidad de reducir la mortalidad por pesca de estos estadio tempranos a fin de asegurar el reclutamiento en las poblaciones adultas/reproductoras.



**Figura 7. Composición de tallas del tiburón martillo, *Sphyrna lewini*, colectado durante el mes de julio del 2000 en Puerto Madero, Chiapas.**

*5ta Salida de Campo*

(Del 8 al 15 de noviembre del 2000).

Localidad: Puerto Madero

Se obtuvo un registro de 140 individuos de 6 especies de elasmobranquios provenientes de 14 embarcaciones que realizaron 15 viajes de pesca (Tabla 2). Esta colecta fue la más reducida en número de ejemplares de todas las realizadas, así como la que menor número de especies presentó, esto debido fundamentalmente al mal tiempo que impero durante los días de colecta, ya que fue mínimo el número de embarcaciones menores que salieron a pescar y por lo tanto sus capturas fueron reducidas. La especie más representativa en las capturas artesanales fue nuevamente el tiburón aleta de cartón *C. falciformis* con 131 ejemplares examinados, lo que representó el 94% del total registrado en dicha colecta. La talla promedio de *C. falciformis* fue de  $116.27 \pm 2.31$  cm de lt, con una talla mínima observada de 69 cm y una máxima de 208 cm de lt (fig. 8). Se calculo un índice de captura (CPUE) para *C. falciformis* de  $8.60 \pm 0.10$  tiburones por viaje de pesca.

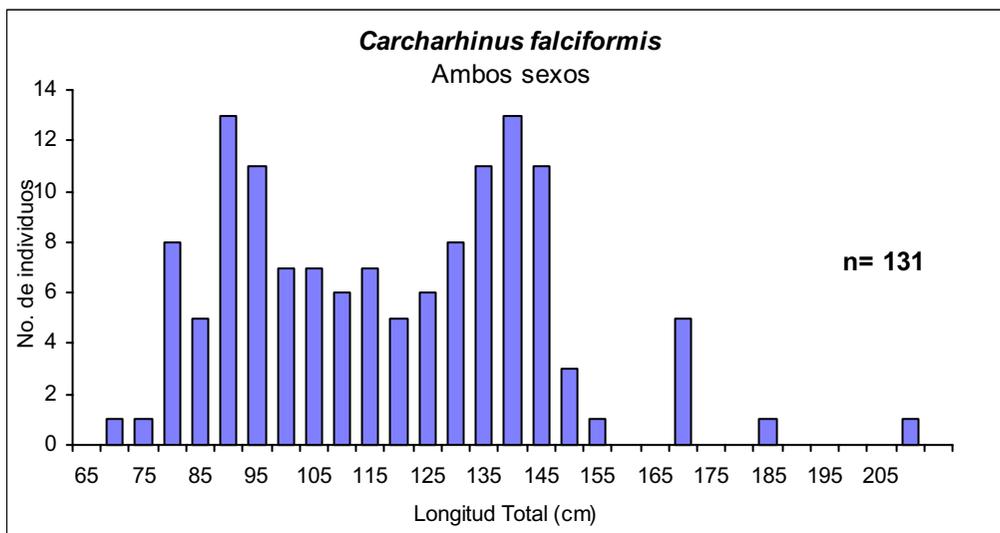


Figura 8. Composición de tallas del tiburón aleta de cartón, *Carcharhinus falciformis*, colectado durante el mes de noviembre del 2001 en Puerto Madero, Chiapas.

#### 6ta Salida de Campo

(Del 12 al 18 de febrero del 2001).

Localidad: Puerto Madero

Se obtuvo un registro total de 353 individuos de 10 especies de elasmobranquios provenientes de 40 embarcaciones que realizaron 60 viajes de pesca (Tabla 2). Esta colecta fue la segunda más alta en términos de especies documentadas. La especie más importante en las capturas de Puerto Madero fue *C. falciformis* con 319 individuos registrados, lo que representó el 90% del total registrado en dicha colecta. La talla promedio de *C. falciformis* fue de  $119 \pm 2.34$  cm de Lt, con una talla mínima observada de 63 cm y una máxima de 228 cm de Lt (fig. 9). Se calculó un índice de captura (CPUE) para *C. falciformis* de  $5.317 \pm 0.009$  tiburones por viaje de pesca.

### Resultados Generales

Se documentaron en el presente estudio 21 especies de peces cartilaginosos, 16 especies de tiburones y 5 especies de batoideos. Las especies dominantes de elasmobranquios en el Golfo de Tehuantepec son los tiburones, los cuales, dadas sus abundancias, han dado origen a una actividad pesquera intensa, que al menos ya cuenta con 20 años, pues la pesca de tiburones en Puerto Madero, inició en 1980. Comparándola con otras regiones la diversidad de elasmobranquios es moderada, sin embargo al igual que en otras regiones del mundo, esta, esta siendo afectada por diversos factores, no solo humanos como la sobrepesca o la contaminación de las regiones costeras, sino por procesos y fenómenos oceanográficos como “El Niño” y “La Niña”. En el periodo 1997-1998 se presentó un fenómeno de “El Niño” y afectó en parte la distribución espacial y las abundancias relativas de la mayoría de las especies que habitan en la región. En el presente estudio así como el que se lleva a cabo desde 1996 se identificó que las especies dominantes a lo largo de los años han sido dos: el

tiburón aleta de cartón, *Carcharhinus falciformis* y el tiburón martillo, *Sphyrna lewini*. Para el primero, el

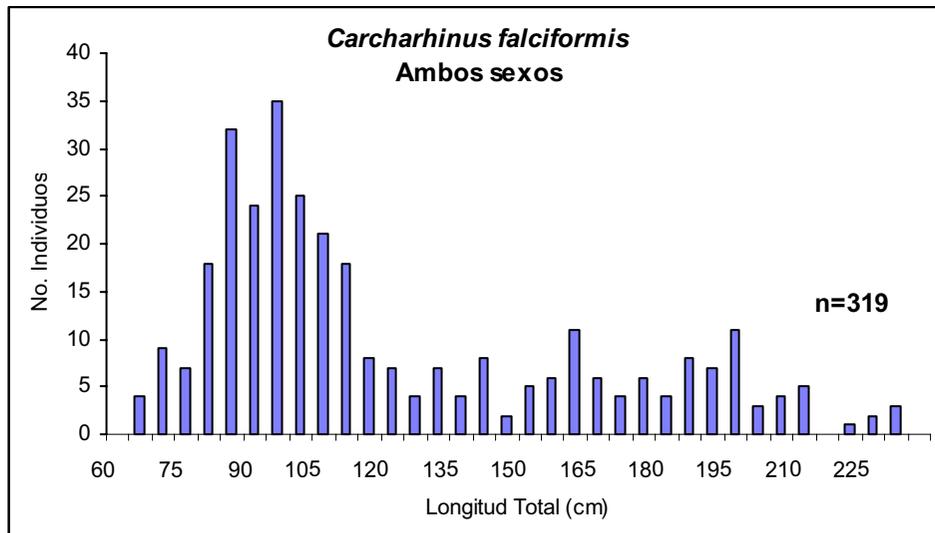


Figura 9. Composición de tallas del tiburón aleta de cartón, *Carcharhinus falciformis*, colectado durante el mes de febrero del 2001 en Puerto Madero, Chiapas.

Golfo de Tehuantepec representa una zona de “crecimiento” y “alimentación” para sus estadios juveniles intermedios, pues no hay evidencias sólidas que indiquen zonas de nacimientos y de apareamiento. De tal forma que su presencia se deba quizás a las surgencias eólicas de fin de año, que mezclan y revitalizan con nutrientes las aguas del Golfo. Por lo que respecta a *S. lewini*, la evidencia destaca que fundamentalmente se capturan organismos recién nacidos o de un año de vida, ya que algunas de las regiones costeras del Golfo de Tehuantepec, son definitivamente “zonas de crianza y alumbramiento”. Y esto se corrobora con la captura de hembras preñadas con embriones con tallas cercanas al nacimiento.

Dado que en los últimos años se ha observado una paulatina disminución de las capturas y rendimientos de las unidades de pesca de Puerto Madero, Chiapas, y que algunas especies en particular de peces cartilaginosos ya son sumamente difícil de observar en dicha región, se puede inferir que se esta presentando un proceso negativo que debe ser revertido a través de medidas de regulación y de conservación a fin de conservar la biodiversidad de la región.

## **BIBLIOGRAFIA.**

Anuario Estadístico del Edo. de Chiapas. 1996. INEGI, 448 p.

Applegate, S.P., Espinosa, L., Menchaca, L. y Sotelo, F. 1979. Tiburones Mexicanos. Subsecretaría de Educación Tecnológica. Dir. Gral. de Ciencias y Tecnología del Mar. México, 146 p.

Castillo-Géniz, J. L. 1992. Diagnóstico de la Pesquería de Tiburón de México. INP-Secretaría de Pesca. 76 p.

Castillo-Géniz, J. L., Márquez, F., J. F., Cid del Prado V., A., Soriano V., S. R., Sancho V., F. y Ramírez S., C. 1997. Descripción, Evaluación y Manejo de la Pesquería Artesanal de Tiburón de Puerto Madero, Chiapas. Primer Informe Semestral (Junio-Diciembre 96). (inédito). Instituto Nacional de la Pesca. México. 34 p.

Castillo-Géniz, J. L., Cid del Prado V., A., Soriano V., S. R., Sancho V. F., Márquez, F., J. F. y Ramírez S., C. 1997. Descripción, Evaluación y Manejo de la Pesquería Artesanal de Tiburón de Puerto Madero, Chiapas. Primer Informe Anual (Junio96-Junio97). (inédito). Instituto Nacional de la Pesca. México. 38 p.

Castillo-Géniz, J. L., Cid del Prado V., A., Soriano V., S. R., Sancho V. F., Ramírez S., C. y Solís N., A. 1998. Descripción, Evaluación y Manejo de la Pesquería Artesanal de Tiburón de Puerto Madero, Chiapas. Informe de Avance de 18 meses. (Junio96-Junio98). (inédito). Instituto Nacional de la Pesca. México. 40 p.

Castro-Aguirre, J. L. 1965. Primer registro de los dos elasmobranchios en aguas mexicanas. Anal. del Inst. Nal. de Invest. Biológico-Pesqueras.

Castro-Aguirre, J. L. 1969. Contribución al estudio de los tiburones de México. Tesis Profesional. Esc. Nal. Cienc. Biol. INP. México. 262 p.

Castro-Aguirre, J. L. y Espinosa-Pérez, H. 1996. Listados Faunísticos de México, VII Catálogo sistemático de las rayas y especies afines de México (Chondrichthyes: Elasmobranchii: Rajiformes: Batoideomorpha). Instituto de Biología, UNAM, México, 75 p.

Castro, J. I. 1983. The Sharks of North American Waters. Texas A & M. University Press, College Station, Texas. 179 p.

Compagno, L., J. V. 1984. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date. Part 2. Carcharhiniformes. FAO Fish. Synop. Rome. (125) 4:251-655.

Compagno, L. J. V. 1989. Alternative life-history styles of cartilaginous fishes in time and space. *Environ. Biol. Fish*, 1989.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), 1998. *Regiones Prioritarias Marinas de México*. Primera edición, México, D.F. 198 p.

Dreckmann, K.M. y Gamboa-Contreras, J.A. 1998. Ficoflora marina bentónica actualizada del Golfo de Tehuantepec y algunos registros para Guatemala, Cap. 7: 75-92. En: *El Golfo de Tehuantepec: el ecosistema y sus recursos*, 240 p. Universidad autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, 1998. ISBN 970-654-348-1.

Fernández, A., A. Gallegos y J. Zavala, 1992. Carta Oceanográfica física 1, masas de agua y mareas. Atlas nacional de México. Instituto de Geografía, UNAM, vol. II.

García, E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). *Inst. Geofis. UNAM*. 246 p.

Garrick, J.A.F. 1982. Sharks of the genus *Carcharhinus*. NOAA Tech. Rep. NMFS, Circ. 445, Dept. Commerce, Washington, D.C. 194 p.

Hernández Carballo, A. 1971. Pesquerías de los tiburones en México. Tesis Profesional. Esc. Nal. Cienc. Biol. INP, México. 123 p.

Lagler, K. F., J. E. Bardach, R. R. Miller y D. R. May Passino. 1977. *Ichthyology*. 2th edit. John Wiley & Sons, Inc. US. 506 p.

Ortíz, S. C. 1993. Historia de la pesca de tiburón en Puerto Madero, Chiapas. Centro de Invest. y Est. Sup. en Antropología Social, Secretaría de Educación Pública. 41 p.

Rodríguez de la Cruz, Ma. C., J.L. Castillo-Géniz y J.F. Márquez-Farias. 1996. Evaluación de la Pesquería de Tiburón del Golfo de México. Informe Final de Proyecto de Investigación. Dir. Gral. de Investigación, Evaluación y Manejo de Recursos Pesqueros del INP. CONACyT (Clave de Proyecto 116002-5-1314N-9206). 200 p.

Secretaría de Marina, 1980. Estudio Oceanográfico del Golfo de Tehuantepec. Tomo III. Geología. Dirección General de Oceanografía. México.

Secretaría de Pesca .1990. Anuario Estadístico de Pesca. México. 570 p.

SEMARNAP. 1995. Anuario Estadístico de Pesca 1994. México. 87 p.

SEMARNAP. 1996. Anuario Estadístico de Pesca 1995. México. 235 p.

SEMARNAP. 1997. Anuario Estadístico de Pesca 1996. México. 232 p.

SEMARNAP. 1998. Anuario Estadístico de Pesca 1997. México. 241 p.

SEMARNAP. 1999. Anuario Estadístico de Pesca 1998. México. 244 p.

Sierra R.P., 1995. Análisis Preliminar de la Pesquería del Tiburón en Puerto Madero, Chiapas, 1994. Informe Final del Proyecto. Instituto Nacional de la Pesca. CRIP. Salina Cruz, Oax. SEMARNAP.

Villavicencio-Garayzar, C.J. 1996a. Reproducción de *Carcharhinus obscurus* (Pisces: Carcharhinidae) en el Pacífico nororiental. Rev. Biol. Trop. 44 (1): 287-289.

Villavicencio-Garayzar, C.J. 1996b. Aspectos poblacionales del angelito, *Squatina californica*, en Baja California, México. Rev. Inv. Cient. Serie Cienc. del Mar. UABCS. 7 (1): (en prensa).

Villavicencio-Garayzar, C.J. 1996c. Pesquería de Tiburón y Cazón. Estudio del Potencial Pesquero y Acuícola de Baja California Sur. (Casas-Valdez, M. y Ponce-Díaz, G., editores). Vol. I: 305-316.

Villavicencio-Garayzar, C.J., C. Downton y E. Mariano. 1996. Tiburones capturados comercialmente en la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. Coloquio sobre Bahía de La Paz.

## ANEXO

### Reporte de correcciones.

Se relacionan las correcciones de las observaciones emitidas por la Subdirección de Inventarios Bióticos, a la base de datos BIOTICA del Proyecto S123 “*Elasmobranquios del Golfo de Tehuantepec, Litoral Chiapaneco*”. Con base a las observaciones en el informe de revisión de la base de datos, se detalla a continuación las correcciones realizadas a cada uno de los campos que no fueron completados adecuadamente.

1.- El campo **Edad**----- **corregido**

2.- Dentro del informe no aparece este número.

3.- Registros vacíos en los campos (PAGINAS CONSULTADAS, CALIFICACION DEL DETERMINADOR, TIPODETER, SITIO, IDTIPO, IDTIPOVEGETACION, COLECTOR, TIPOPRAPACION, NUMERODEINDIVIDUOS, HABITAT, MICROHABITAT, EDAD, ABUNDANCIA, CALIFDELADETERMINACION, DESCRIPCION, DISTRITO, DULCEACUICOLAMARINOTERRESTRE).

Campo Bibliografía IdEjemplar----- **PaginasConsultadas**---**corregido**.

Campo--Determinación Id Ejemplar---**Calificación DelDeterminador**----**corregidos(Confiable 2)**

**IdEjemplar—70, 630, 804, 822, 835, 850 , 885, 898, 901, 904, 1153, 1383.**

Campo---Determinación-----**TipoDeter**-----**corregidos**

**Expr1**----**12**

**IdEjemplar**-----**70, 630, 804, 822, 835, 850, 885, 898, 901, 904, 1153, 1383.**

Campo ----Ejemplar--- **IdSitio**-----**corregidos**

**IdEjemplar 646**

**Idtipo**-----**Expr1—3, 1352, 1414, 1440**

Campo----**IdTipoVegetación**-----**Expr1**----**3, 1560, 313, 804, 1011.**

Campo----**IdColector**-----**Espr1**----- **corregido**--- **1**

Campo---**IdEjemplar**-----**IdColector**----- **corregido**----**474**

Campo-----**TipoPreparacion**----**Expr1 6, 1, 1555, 1**---**corregido**

**Campo---IdEjemplar-----TipoPreparación-----corregidos (NA)**

**IdEjemplar---217,243, 253, 333, 535, 760**

**Campo----NumeroDelindividuo---Expr1---corregido**

**Campo----IdEjemplar---NumeroDelindividuo---corregidos**

**IdEjemplar---13, 98, 541, 578, 1213, 1305.**

**Campo---Habitat-----Expr1-----corregido (ND)**

**Habitat---2, 2 , 4, 1555**

**Campo-----IdEjemplar-----Habitat-----corregido**

**IdEjemplar---804, 1011, 186, 627**

**Campo---Microhabitat---Ezpr1-----corregido (NA)**

**Microhabitat---2, 2, 1, 1553, 1, 4**

**Campo----IdEjemplar----Microhabitat---corregido (NA)**

**IdEjemplar---804, 1011, 186, 627**

**Campo---Edad---Expr1-----corregido (NA)**

**Edad---6, 1, 1555**

**Campo---IdEjemplar-----Edad---corregido (NA)**

**IdEjemplar---535, 217, 333, 243, 760, 253**

**Campo---Abundancia---Expr1-----corregido (NA)**

**Abundancia---6**

**Campo----IdEjemplar---Abundancia---corregido (NA)**

**Abundancia---253, 760, 535, 243, 217, 333**

**Campo---CalifDeLaDeterminacion---Expr1-----corregido (Taxónomo especialista)**

**CalifDeLaDeterminacion---42**

**Campo----IdEjemplar----- CalifDeLaDeterminacion----corregido (Taxónomo especialista)**

**CalifDeLaDeterminacion----213, 418, 762, 804, 807, 890, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 1165, 1213**

**Campo----Descripcion---Expr1---corregido (ND)**

**Descripción---7**

**Campo----Distrito----Expr1-----corregido ( NA)**

**Distrito----6, 1451, 106**

**Campo-----IdEjemplar----DulceAcuicolaMarinoTerrestre-----corregido**

**DulceAcuicolaMarinoTerrestre----804, 1011**

**NOTA ACLARATORIA. NO EXISTE INCISO 4 EN EL REPORTE DE ERRORES**

5.- Información presentada en forma extensa. En el campo de “observaciones” fueron corregidas todas las abreviaturas.

**Campo----RelEjemplarElemento----Observaciones---Expr1----corregido (frente, A, Km)**

**RelEjemplarElemento----Observaciones---Expr1-----1, 1, 5, 4, 4, 5, 1, 3, 1,**

6.- Correcciones de espacios al inicio del texto. (corregido)

<b>Observaciones</b>	<b>IdEjemplar</b>
<b>Tiburón capturado por la pesca ribereña de Puerto Madero Determinado y medido en la playa</b>	<b>427</b>
<b>Tiburón capturado por la pesca ribereña de Puerto Madero Determinado y medido en la playa</b>	<b>657</b>
<b>A 150 Km frente a Las Palmas</b>	<b>1</b>
<b>A 20 Km frente a Puerto Madero</b>	<b>1</b>
<b>A 70 Km frente a Puerto Madero</b>	<b>1</b>
<b>Frente a Champerico (120 Km)</b>	<b>1</b>
<b>Frente a la barra de San Simon (12 Km)</b>	<b>3</b>
<b>Frente a Las Palmas (60°)</b>	<b>7</b>

9.- Información incompleta corregida.

**RelEjemplarElemento**

**Observaciones-----Expr1-----Frente a la barra de San Simón corregido.  
Frente a Las Palmas (60°) corregido.**

10.- Datos ilógicos e incongruentes. Corregidos

**Campo-----Ejemplar---TipoPreparación---Expr1-----1----corregido**

11.- Eliminación signos que aparecen en el texto. Corregido

12.- Errores de contenido, captura y ortográficos. Corregidos.

**Campo---Ejemplar---Sexo---1325---macho. Corregido**

**RelEjemplarElemento----Observaciones---Expr1----corregidos**

**A 80Km frente a Pto. Madero----1  
A 150 Km a Barra Zacapulco----1  
A 150 Km a Barra Zacapulco---36  
A 150 Km a Las Palmas-----40  
A 150 Km a Las Palmas-----1  
A 180 Km frente a Puerto Madero--1  
A 180 Km frente a Puerto Madero--2  
A 100 Km frente a la Barra de Zacapulco---1  
A 100 Km frente a la Barra de Zacapulco---1  
A 100 Km frente a la Barra de Zacapulco---186  
A 110 Km frente al Choconuco---1 0  
A 133 Km frente a Las Palmas-----1  
Frente a Las Palmas-----1  
Marinita 1-----1  
Neonato-----1  
Pirata 8-----1  
red agallera-----1  
A 160 Km frente a Las Palmas--- ---1  
A 160 Km frente a Las Palmas--- ---1 9  
A 140 Km frente a Las Palmas--- ---1  
Frente a la Barra de San Simón (12 Km)  
Adulto-----1  
neonato-----4**

**RelEjemplarElemento (ortografía)**

**Observaciones-----Expr1  
A 160 Km frente a la Barra de San José-----6  
Frente a San José (14 brazas)-----2  
Tiburón 13-----1**

**Tiburón 3-----4**  
**A 40 Km frente a la Barra de San José (30 brazas)---1**  
**A 40 Km frente a la Barra de San José (30 brazas)---3**  
**A 40 Km frente a la Barra de San José (30 brazas)---1**  
**A 40 Km frente a la Barra de San José (30 brazas)---2**

**RelEjemplarBiblio**

**IdEjemplar----IdBibliografía----PáginasConsulta----718. Corregido**

**13.- Uniformar la unidad de medida. Corregido**

**Campo----TipoPreparacion----Expr1**  
**Tipo de preparacion (NA)-----1555, 807**

**Campo----Habitat-----Expr1 corregido**  
**Habitat----(ND)-----4**

**Campo-----Microhabitat----Expr1----(NA) corregido**

**Campo-----Edad----Expr1----(NA)----1-----4. Corregido**

**Campo-----Edad----Expr1----(NA)-----corregido**

**Campo-----Distrito---Expr1----(NA)-----corregido**

**Campo-----NomComun----Observaciones----Expr1.---corregido**

**Campo-----RelEjemplarElemento----Observaciones---Expr1----corregido**

**A 80, 135, 140, 143, 180, 20 Km frente a Pto. Madero----corregido**

**A 160 Km frente a Las Palmas-----corregido**

**A 140 Km frente a Las Palmas-----corregido**

**Adulto----corregido**

**neonato---corregido**

**A 160 Km frente a Las Palmas---corregido**

**A 200 Km frente a Puerto-----corregido**

**A 150 Km de Las Palmas-----corregido**

**25 Ejemplares con información del sitio o coordenadas. Corregido**

**IdEjemplar 646----Idsitio----corregido**

**30.- Datos de ambiente del Ejemplar y del ambiente del Sitio..corregidos**

32.-correcciones de la fecha de determinación. Corregido

35.- ejemplares asociados con el colector, completar información. Corregidos

## **II . OTRO TIPO DE ACCIONES.**

### **A. Correcciones a la información taxonómica.**

El nombre que fue capturado de manera incorrecta y que no corresponden a dichos campos fue corregido, mejor dicho, fue eliminado de la base.

Ahí mismo deseamos comentar que el “catalogo de peces” proporcionado por la CONABIO presenta un error en la ubicación taxonómica de los peces elasmobranquios (peces cartilaginosos o condroíctios), pues que en dicho catalogo los ubican dentro de la subclase Agnatha, que son los peces sin mandíbula, ya que los tiburones definitivamente forman parte del grupo de peces mandibulados (clase Gnathostomata). De tal forma que sugerimos que el catalogo sea revisado por la CONABIO.

### **B.COLECTADO OBSERVADO REPORTADO. Corregido.**

### **C. ABREVIATURAS . Corregidas**

### **D. Campo del año**

### **E. Referente a los 49 taxas y sus sinonimias. ESTOS TAXAS NO TIENEN RELACION QUE VER CON EL DESARROLLO DE ESTE TRABAJO.**

## **CONSIDERACIONES PARA FUTURAS EVALUACIONES**

Por lo que respecta a la colección de 50 ejemplares de peces cartilaginosos que fueron entregados a la colección de peces del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, a cargo del Dr. Felipe Amescua Linares, el 31 de mayo del 2001, deseo informar que todos ellos han sido ingresados a BIOTICA, cubriendo todos los campos obligatorios. Estos ejemplares colectados no pudieron ser relacionados con alguna colección de peces del ICMYL porque sencillamente esta no aparece activa en los listados de BIOTICA (al menos en la versión que se nos proporcionó en 1999), el propio Dr. Amescua nos informó que su colección se encuentra en trámite para ser dada de alta en la CONABIO. Una vez que esto suceda, con mucho gusto nosotros podríamos relacionar estos ejemplares con dicha colección. Otro campo importante que no pudo ser llenado por la misma razón anterior fue “número de catalogo”. En el campo de “tipo de preparación” de la sección “OTROS DATOS” para los 50 ejemplares colectados se añadió la oración “Fijados en formol al 10% y almacenados en alcohol al 70%”. Esto es importante hacerlo notar, porque en el resto de los registros (2027) esta campo fue insertado como “NA”, porque los demás organismos no fueron fijados ni almacenados.

## ACCIONES PARA RESTRICCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se inserto una restricción de tres años para el uso de los registros aquí proporcionados, debido a que estos se emplearán en la elaboración de informes de investigación y de publicaciones científicas resultantes del proyecto titulado ***“Descripción, evaluación y manejo de la pesquería artesanal de tiburones de Puerto Madero, Chiapas”*** que el Instituto Nacional de la Pesca ha venido desarrollando en la región del sur del Golfo de Tenuantepec desde 1996. Se espera que para septiembre del 2002 dichos informes ya estén publicados y sean del dominio público.