

179
2ej



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

DISTRIBUCION, ABUNDANCIA, ESTRUCTURA Y
BIOMETRIA DE ESPECIES DE TIBURONES CAPTU-
RADOS EN LA SONDA DE CAMPECHE, MEXICO

T E S I S
Que para obtener el Título de
B I O L O G O
p r e s e n t a

JAIME ARTURO URIBE MARTINEZ

México, D.F.

Octubre 1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INDICE

	Páginas
Resumen	1
Introducción	3
Generalidades	3
Antecedentes	8
Objetivos	13
Area de estudio	15
Geomorfología y sedimentos	16
Climatología	19
Hidrología	20
Ecología	22
Material y métodos	26
Trabajo de campo	27
Trabajo de gabinete	27
Resultados	36
Identidad y composición de especies	36
Distribución y abundancia	37
Estructura temporal	41
Tallas fundamentales	42
Relaciones biométricas	43

Discusión	45
Identidad y composición de especies	45
Distribución y abundancia	48
Estructura y ciclo de vida	74
Biometría	82
Conclusión y recomendaciones	89
Literatura citada	92
Apéndice 1	
Apéndice 2	

RESUMEN

Con objeto de obtener información fundamental acerca de la distribución, abundancia, estructura poblacional y biometría de las especies de tiburones en aguas de la Sonda de Campeche adyacentes al estado de Campeche, se realizaron análisis de capturas desembarcadas, cruceros de investigación y colecta de materiales biológicos. Se identificaron 3 órdenes, 5 familias y 20 especies; 16 que integran las pesquerías y 4 capturadas excepcionalmente. En mayor o menor grado 6 especies ocurren en la Laguna de Términos, 16 en la costa oeste, 11 en la del este y 10 fuera de la costa. Siete tiene la mayor distribución espacial y aparecen todo o casi todo el año, son las de mayor abundancia interespecífica y las más frecuentes en las capturas, ambos sexos están regularmente presentes con una distribución continua de tallas que abarcan todas las fases del desarrollo y al menos en cuatro se detectaron hembras gestantes. En la mayoría de las especies los partos ocurren desde abril hasta agosto, los individuos son reclutados a las pesquerías desde que nacen y son capturadas hembras preñadas; los machos maduran antes que las hembras, pero estas alcanzan tallas mayores. Los valores de la relación longitud total-longitud precaudal analizada en 10 especies muestran un crecimiento anisométrico ($b > 1$), donde la primera longitud crece más rápido que la segunda; los de la relación peso-longitud examinada en siete indican un

crecimiento isométrico ($b=3$), donde el primero se incrementa con una velocidad proporcional al cubo de la segunda.

Se registran 11 especies no reportadas antes para el área y se concluye que en ésta: 1) hay una amplia variedad de especies de tiburones que difiere poco de la conocida en el resto del Golfo de México y Península de Yucatán, faltando mayormente aquellas que viven en las zonas más profundas de esas regiones; 2) existen diferencias ambientales que definen cuatro biotópos y determinan patrones en la composición, distribución, abundancia y estructura de sus comunidades de tiburones, semejantes a los observados en zonas parecidas frente a Texas y Florida; 3) ocho especies realizan toda su historia vital y tienen poblaciones que ahí residen permanentemente, seis efectúan sólo algunas fases de su ciclo de vida y son residentes temporales, cuatro son visitantes ocasionales y faltan datos de dos más. Se recomienda aumentar la talla de primera captura y evitar la pesca de hembras grávidas.

INTRODUCCION

GENERALIDADES

Se ha dicho hace algunos años que la pesca de tiburones en México no está planeada ni se ha desarrollado en forma adecuada (Springer, 1979); así y todo, de 1970 a 1980 casi se quintuplicó el volumen de captura (Cardiel, 1982) y su promedio anual de 30 mil toneladas métricas (T) en el período 1976-1990 la ubica en México como sexta pesquería más grande y cuarta de tiburones en el mundo (Castillo, 1991).

Sin embargo no puede negarse el atraso de zonas con rico potencial como la Pacífico sur, Caribe y Golfo de México, que todavía en 1980 aportaron en conjunto 16 % de la producción nacional (Cardiel, op. cit.). Análisis efectuados en el extranjero indican que tal situación está cambiando y que en particular las pesquerías del Golfo de México están creciendo rápidamente, debido a las acciones del gobierno para incrementar y diversificar la industria pesquera nacional (NMFS, 1979, 1981).

En el estado de Campeche cuyas aguas se hallan en la región de la Sonda de Campeche al suroeste del Golfo de México y oeste de la Península de Yucatán, aun cuando de antaño se conocía la numerosa existencia de grandes tiburones y sobre todo de las especies de pequeño tamaño denominadas cazones (Regil y Peón, 1853; Velasco, 1895), dichos recursos permanecieron subexplotados formando parte de la captura de

pesquerías de subsistencia y sólo eran aprovechados como complemento de la dieta familiar.

La explotación de tiburón con fines comerciales y todavía con métodos artesanales empezó en el estado de Campeche en la década de 1950, debido en parte a la visión de pescadores procedentes del estado de Veracruz quienes trajeron a Campeche las primeras redes tiburoneras y cazoneras (Uribe, 1992). Todavía en el período de 1954 a 1957, el tiburón no contaba entre las principales "especies" explotadas y el cazón apenas representaba en promedio 1.3 % de la producción total anual (Ramírez y Gutiérrez, 1960).

Hacia finales de la misma década se puso de manifiesto la importancia estratégica que en potencia tenían estos organismos, como alternativa para diversificar la pesca y promover el desarrollo socio-económico en la región del sureste mexicano (Carranza, 1959); pero puede considerarse que la pesquería entró en fase de crecimiento aproximadamente hasta 1970. Actualmente los tiburones y cazones son fuente de alimento, empleo y recursos monetarios; en especial para doce comunidades que en el estado se dedican a su captura y comercialización (Uribe, 1984).

El incremento en la demanda de alimentos de origen marino, el aprovechamiento casi integral de estos recursos, la buena aceptación de sus diferentes presentaciones comerciales, la relativa facilidad y bajo costo de las operaciones de captura y procesamiento, así como los programas gubernamentales para organizar cooperativas

pesqueras y otorgar créditos para adquisición de embarcaciones y artes de pesca; han sido factores determinantes del aumento de su captura a lo largo de la costa campechana y del desarrollo de la pesquería (Uribe, 1984).

Datos de la producción con registro oficial muestran que en 1975 el estado de Campeche capturó 506 T de cazón y 447 de tiburón, en tanto que para 1989 se reportaron respectivamente 1,654 y 1,743 T (Tabla 1); de manera que en el lapso de 14 años, la captura de cazón se triplicó al aumentar algo más de dos veces (227 %) y la de tiburón casi se cuadruplicó al crecer cerca de tres veces más (290 %). El promedio de los cinco últimos años indica que Campeche produce por año alrededor de 1,374 T de cazón y 1,996 de tiburón (Uribe y Murillo, 1991).

Cifras oficiales publicadas que incluyen la captura conjunta de ambos recursos correspondiente a los años de 1979 a 1989 (SEPES, 1992), permiten establecer que si bien dicho estado aportaba en promedio 3.9 % de la producción nacional entre 1979 y 1982, su contribución en los años más recientes representa alrededor del 12.2 % (1986-1989); en consecuencia, Campeche es el primer estado productor de tiburón en la región del Caribe y Golfo de México y el segundo a nivel nacional.

Aparte del componente debido a la pesca incidental de barcos arrastreros (camaroneros y escameros) o línieros (huachinangueros y mereros), al palangre boshero (bosh =

Tabla 1. *Producción con registro oficial de tiburón y cazón en el estado de Campeche.

<u>Años</u>	<u>Cazón</u>	<u>Tiburón</u>
1975	506	447
1976	546	454
1977	541	897
1978	387	957
1979	429	640
1980	491	391
1981	441	758
1982	847	706
1983	2,013	1,741
1984	2,005	1,893
1985	1,291	1,241
1986	1,174	1,754
1987	1,390	2,671
1988	1,363	2,573
1989	1,654	1,743

*Toneladas en peso entero fresco (fuente: Delegación Federal de Pesca en Campeche).

bagre) usado de modo indirecto para cazón en algunas localidades y la línea de mano con anzuelo o el palangre tiburonero (cimbra) que emplean los camaroneros como distracción para completar la pesca; cazones y tiburones son capturados específicamente por enmalle con redes agalleras (escameras, cazoneras, jaquetoneras y tiburoneras).

Las operaciones de pesca se efectúan todo el año sin que a la fecha exista normatividad oficial que las regule. La pesca se realiza de modo tradicional mayormente a bordo de embarcaciones menores (arqueo neto inferior a 10 T) para pesca ribereña, construidas de madera o fibra de vidrio y propulsadas por motor fuera de borda; pero a partir de 1982 se incorporaron a la pesquería embarcaciones menores con motor estacionario para pesca costanera y en 1985 ingresaron embarcaciones mayores (arqueo \geq 10 T) para pesca de mediana altura (Uribe, 1992).

Ante este panorama hay que advertir que a pesar de lo deseable que en principio puede ser la diversificación de la flota, la expansión del área de pesca y el incremento de la producción; el volumen de las existencias de tiburón en todo el Golfo de México permanece desconocido, debido a que falta información fundamental acerca de sus comunidades y se carece de estadísticas pesqueras que marquen la contribución de cada una de las especies biológicas que componen las capturas (Hoey y Casey, 1984).

Considerando que los tiburones se caracterizan por su lento crecimiento, maduración tardía, gestación prolongada,

poca fecundidad, baja densidad poblacional y lenta recuperación poblacional (Moss, 1984; Cailliet et al., 1985, 1991; Branstetter, 1990, 1991; Hoenig y Gruber, 1990; Gruber, 1991); el problema radica en que tomados como recurso natural, los factores mencionados determinan que los tiburones sean muy vulnerables frente a los esfuerzos de pesca intensa y/o prolongada, porque pueden disminuir la tasa de reclutamiento y causar disminuciones en su abundancia (Kato, 1964; Springer, 1967; Holden, 1973, 1977; Holts, 1988). De hecho, varias de sus pesquerías en otras regiones han tenido corta existencia, debido a que las poblaciones sujetas a explotación fueron prontamente abatidas (Gilbert, 1984; Moss, 1984

Estas situaciones extremas pueden evitarse mediante una eficiente administración basada en estudios científicos, que permitan predecir la condición de las poblaciones de tiburones en un lugar y época determinados. No debe soslayarse que para tomar decisiones racionales, es esencial conocer: la composición de especies, su abundancia, distribución, ciclo de vida y capacidad de explotación; ésto claro está, si se aspira a que las pesquerías de tiburón continúen siendo operaciones rentables (Cailliet et al., 1983a, b; Gilbert, 1984; Hoey y Casey, 1984; Moss, 1984; Holts y Bedford, 1989; Stick et al., 1990).

Considerando que además de la importancia directa que como recurso pesquero tienen los tiburones, siendo organismos depredadores juegan un importante papel en la regulación de

la densidad de otros recursos con valor comercial actual o futuro (Gruber, 1981; Medved et al., 1985); el interés en efectuar estudios tendientes a su conservación y explotación racional está justificado, porque en un contexto más integrativo como puede serlo la tecnología del medio ambiente y su economía, tienen un efecto positivo sobre el delicado equilibrio de los ecosistemas marinos (Gilbert y Gilbert, 1980).

ANTECEDENTES

El área conjunta formada por la plataforma continental del sur del Golfo de México al oeste de la Península de Yucatán conocida como Sonda de Campeche y el complejo fluvio-estuarino de la Laguna de Términos, ha sido objeto de numerosos estudios promovidos por instituciones nacionales y extranjeras por considerársele estratégica para el desarrollo económico de México; entre otras razones por su amplia biodiversidad y alta productividad de recursos pesqueros y energéticos (Carranza, 1959; Ramírez y Gutiérrez, 1960; Yáñez-Arancibia, 1984, 1993; Reyes et al., 1992).

A pesar de ésto y de la importancia de los recursos tiburón-cazón en el área, con la sólo excepción de una guía de campo para identificar especies de tiburones (Uribe, 1990), en la literatura científica publicada no existen trabajos dedicados específicamente a los que habitan en el área.

Al iniciar la presente investigación en 1981 únicamente había datos de la presencia de cuatro especies de tiburón en la Lag. de Términos (Castro-Aguirre, 1978), 13 en la Sonda de Campeche (Baughman y Springer, 1950; Gilbert, 1967; Compagno, 1978; Applegate et al., 1979) y dos más cuya existencia se consideraba dudosa en la Sonda (Tabla 2). No obstante se contó con información diversa sobre la mayoría de las ahora detectadas, por trabajos realizados en zonas alcedañas o para regiones extensas que incluyen el área de estudio.

Entre los trabajos hechos en México se mencionan especies de tiburones existentes en el Golfo de México en un documento sobre los recursos naturales del sureste del país (Carranza, 1959) y en una lista de recursos pesqueros mexicanos (Ramírez y Sevilla, 1963); se dan claves para su identificación en un catálogo de peces marinos mexicanos (INP, 1976) y en otro de peces marinos que penetran a las aguas continentales de México (Castro-Aguirre, 1978).

Además de claves de identificación se encuentran descripciones de especies y notas sobre aspectos biológicos y pesqueros, en una contribución al estudio de los tiburones de México (Castro-Aguirre, 1967) y en un tratado acerca de tiburones mexicanos (Applegate et al., 1979); con excepción de las claves, se aporta información similar en una contribución al conocimiento de las poblaciones de tiburón y cazón en el Golfo de México y Caribe (Pauschardt, 1983) y en un estudio enfocado a los tiburones mexicanos del área caribeña (Applegate et al., 1984).

Tabla 2. Especies de tiburón reportadas antes de 1981 para el estado de Campeche.

Especie	L. de Términos	Area marina
<u>Heptranchias perlo</u>		A
<u>Hexanchus vitulus</u>		A
<u>Centrophorus uyato</u>		A
<u>Ginglymostoma cirratum</u>		B y C
<u>Isurus oxyrinchus</u>		C
<u>Carcharhinus acronotus</u>		C y A
<u>Carcharhinus brevipinna</u>		?C
<u>Carcharhinus falciformis</u>		C
<u>Carcharhinus leucas</u>	CA	C
<u>Carcharhinus limbatus</u>	CA	C
<u>Carcharhinus obscurus</u>		+?C
<u>Carcharhinus plumbeus</u>		C
<u>Carcharhinus porosus</u>	CA	?C
<u>Galeocerdo cuvieri</u>		C
<u>Negaprion brevirostris</u>		+?C
<u>Sphyrna lewini</u>		G y C
<u>Sphyrna tiburo</u>	CA	G y C

Abreviaturas: CA= Castro-Aguirre, 1978; B= Baughman y Springer, 1950; G= Gilbert, 1967; C= Compagno, 1978; A= Applegate et al., 1979. Símbolos: ?= reporte dudoso, += registro confiable sólo en la zona costera.

Entre los trabajos publicados en el extranjero se cuenta con las claves de Casey (1964) para identificar especies de tiburones de la región de Maine a la Bahía de Chesapeake, las de Heemstra (1965) para especies de la Florida y las de Hoese y Moore (1977) incluidas en su trabajo de los peces del Golfo de México.

Además de dar claves aportan detalladas descripciones de especies y algunos datos sobre su biología, las revisiones taxonómicas de la familia Carcharhinidae efectuadas por S. Springer (1950) y V. Springer (1964), del género Carcharhinus por Garrick (1982), de la familia Sphyrnidae por Sadowsky (1965) y Gilbert (1967); así como de todos estos grupos, unidos en el orden Carcharhiniformes recientemente revisado en una obra monumental de Compagno (1988).

Claves de identificación, descripciones de especies y datos biológicos y pesqueros sumarizados se hallan en compendios que cubren las regiones Atlántico nor-occidental (Bigelow y Schroeder, 1948), Atlántico centro-occidental (Compagno, 1978), ambas costas de Norte América (Castro, 1983) y todo el mundo (Compagno, 1984).

Aparte de algunos escritos de Springer (1967, 1975, 1979), es escasa la cantidad de estudios dedicados a esclarecer los patrones de distribución y abundancia estacional de los tiburones y los factores del medio ambiente que los determinan, inclusive para las especies de importancia comercial. Otro tanto sucede con el conocimiento integral de sus ciclos de vida y ecología general.

Sobre tales aspectos se tiene información de algunas especies cuyo rango de distribución incluye la Sonda de Campeche, en trabajos desarrollados en otras regiones por: Springer (1960) con Eulamia milberti y Taniuchi (1971) con Carcharhinus milberti, ambas sinónimos de Carcharhinus plumbeus (Compagno, 1984); Springer (1950) y Gruber (1981) en Negaprion brevirostris; Parsons (1983) con Rhizoprionodon terraenovae y Clarke (1971) con Sphyrna lewini.

También hay datos de la estructura por sexo, talla y edad relativa, así como de tallas fundamentales de la historia vital de varias de las especies encontradas en la Sonda, en los estudios de Springer (1938) y de Clark y von Schmidt (1965) realizados en el área de Florida; como también en los de Baughman y Springer (1950) y de Branstetter (1981), efectuados en la parte norte del Golfo de México.

Exceptuando un trabajo de Merret (1973) que utilizó el "análisis de cluster" para determinar el grado de similitud entre grupos de especies, no hay ejemplos del empleo de técnicas bioestadísticas avanzadas aplicadas al estudio de tiburones. En este campo revisten interés los estudios alométricos como el efectuado por Applegate (1965), quien encontró que existe una relación lineal entre la altura de un diente determinado y la longitud total del cuerpo de Carcharias taurus, sinónimo de Eugomphodus taurus (Compagno, 1984). Con un procedimiento similar se ha estimado la talla que debió alcanzar el extinto Carcharodon megalodon (Randall, 1973).

Aunque determinar la correlación entre talla y peso constituye un procedimiento básico en las investigaciones biológico-pesqueras (Royce, 1972,; Doi, 1975; Csirke, 1980; Ehrhardt, 1981), debido a las dificultades para recabar datos suficientes abarcando todo el espectro de tallas desde el nacimiento y hasta después de la maduración sexual, sólomente ha podido establecerse en un reducido número de especies (Compagno, 1984) y algunos investigadores han tenido que conformarse con hacer estimaciones "a mano alzada" (Clark y von Schmidt, 1965; Branstetter, 1981).

Sin menosprecio de la literatura publicada acerca de estos organismos, varios autores coinciden en señalar la pobreza del conocimiento que se tiene sobre aspectos fundamentales de su biología, historia vital y ecología general (Clarke, 1971; Springer, 1979; Gruber, 1981; Cailliet *et al.*, 1985); lo que se atribuye a que gran parte de las investigaciones han sido destinadas a las pocas especies de aguas templadas en el hemisferio norte, que son objeto de importantes pesquerías (Compagno, 1981).

En el estado de Campeche en particular, la falta de investigaciones sobre las especies que integran sus pesquerías de tiburón y cazón obedece principalmente, a que se ha dedicado más esfuerzo al estudio de organismos como el camarón que tienen mayor interés económico para la entidad; pero en consecuencia, se desconoce la identidad de las especies de tiburón objeto de la pesca y no existe ninguna norma que regule su captura.

Consciente del valor socio-económico de estas pesquerías, de la necesidad de regular la explotación de sus recursos bióticos y de la carencia de estudios sistemáticamente realizados para conocer los aspectos biológico-pesqueros de sus especies; el Instituto Nacional de la Pesca puso en marcha en 1981 el Proyecto de Investigaciones Biológico-Pesqueras de Tiburón y Cazón, con base de operaciones original en su Centro Regional de Investigación Pesquera de Ciudad del Carmen y actualmente en el del puerto de Campeche.

Dicho proyecto tiene como objetivo general obtener y proporcionar a mediano plazo, la información necesaria para apoyar la correcta administración de la explotación de los recursos que componen estas pesquerías. En este contexto y simultáneos a otras investigaciones relacionadas (sobre tecnología de capturas y procesamiento, producción, mercado, etc.), se han hecho estudios básicos de tipo biológico no publicados, que deben rendir información fundamental para iniciar posteriormente trabajos de evaluación de stocks (poblaciones pesqueras). Los resultados obtenidos con esos estudios constituyen el tema del presente documento.

OBJETIVOS

El objeto de la presente investigación es obtener y dar a conocer información fundamental acerca de la biología de las poblaciones de tiburones, que son objeto de la pesca en aguas de la Sonda de Campeche adyacentes al estado de

Campeche; considerando que puede servir de base para el desarrollo de trabajos biológico-pesqueros subsecuentes. En este sentido, se propone los siguientes objetivos particulares:

1. Identificar las especies de tiburón y cazón capturadas, desembarcadas y comercializadas.
2. Determinar su distribución espacial y abundancia relativa en el área de estudio.
3. Describir su estructura temporal por sexos y etapas del desarrollo.
4. Determinar la talla y época de nacimiento, talla al madurar y talla máxima registrada.
5. Estimar los parámetros de las relaciones biométricas longitud total -longitud precaudal, y peso-longitud total.

AREA DE ESTUDIO

Se conoce como Bahía o Golfo de Campeche a la región marítima del sur del Golfo de México, entre el estado de Veracruz y el noroeste de la Península de Yucatán; mientras que la Sonda o Banco de Campeche, es la faja de plataforma continental que se extiende casi 780 km a lo largo de la costa de los estados de Tabasco, Campeche y Yucatán. No obstante existe la tendendencia también seguida en este trabajo de considerar específicamente como Sonda, al área donde la zona extremo este de la Bahía se sobrepone a la extremo oeste del Banco y cuyas aguas someras bañan las costas de los estados de Tabasco y Campeche.

El estado de Campeche está ubicado al occidente de la Península de Yucatán en la región sureste de México, entre los paralelos 21° a 17° latitud norte y meridianos 89° a 93° longitud oeste. Limita al noreste con el estado de Yucatán, al este con el de Quintana Roo, al sur con la República de Guatemala, al suroeste con el estado de Tabasco y al oeste con el Golfo de México. Sus principales puntos pesqueros son Ciudad del Carmen, Isla Aguada, Champotón y el puerto de Campeche (Fig. 1).

El área ha sido descrita parcialmente por Yáñez-Arancibia y Day (1982) y Yáñez-Arancibia (1985), resumiendo información relacionada con la ictioecología de la Laguna de Términos y Sonda de Campeche; detalles ecológicos de sus costas incluyendo biocenosis y biotopos característicos, se

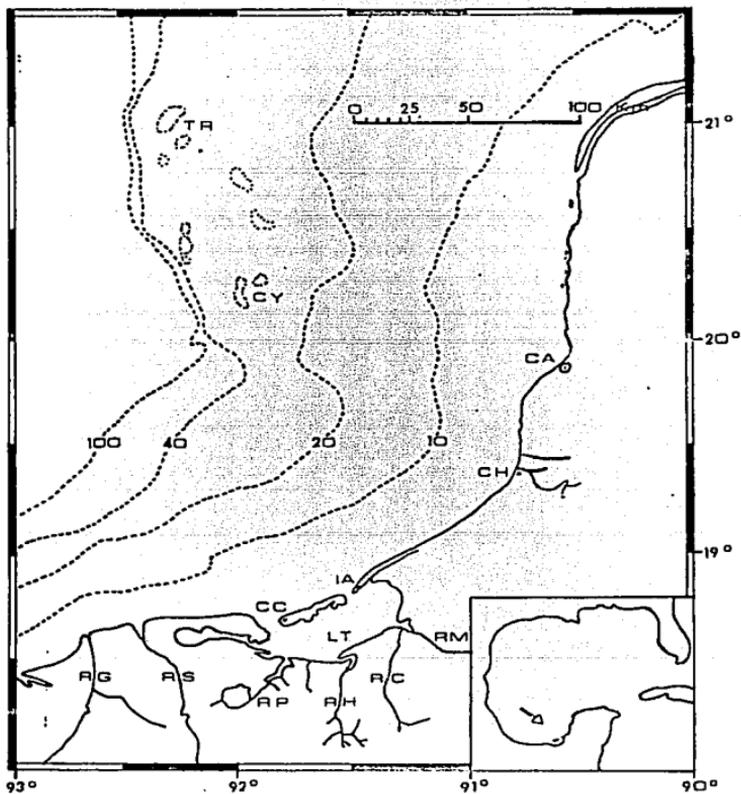


Fig. 1. Area de estudio. CC= Cd. del Carmen, IA= Is. Aguada, CH= Champotón, CA= Campeche, LT= L. de Términos. Ríos: RG= Grijalva, RS= San Pedro, RP= Palizada, RH= Chumpán, RC = Candelaria, RM= Mamantel.

hallan en Britton y Morton (1989). La figura 1 y 2 muestran dos aspectos del área con sus principales características y la tabla 3 resume valores de algunos parámetros ambientales y las condiciones ecológicas generales que prevalecen en sus diferentes zonas.

GEOMORFOLOGIA Y SEDIMENTOS

La porción suroeste del estado de Campeche posee importantes ríos y lagunas, esta zona y la sur son las más bajas, carecen de relieves y tienen suelos originados por depósitos de aluvi6n. En la norte s6lo destaca el R6o Champot6n y hay peque1os lomer6os y depresiones que forman ondulaciones menores de 300 m de altura; los suelos son poco profundos, arcillosos, con una capa superficial de humus f6rtil y descansan sobre rocas calizas. El estado cuenta con 19 mil hect6reas de aguas dulces, 200 mil hect6reas de lagunas costeras y 400 km de litoral cuyo principal accidente es la Laguna de T6rminos (Coll de Hurtado, 1975; IEPES, 1976; CEPES, 1982).

La laguna mide 70 km de largo, 25 a 30 km de ancho, 2,400 km² de superficie, 2 a 2.5 m de profundidad en el 70 % de su extensi6n, 4 m de profundidad m6xima en la parte central y comunica con el mar por dos bocas situadas en los extremos de la Isla del Carmen. Su lado oeste tiene fondo lodoso y el este lodo-arenoso, por estar asentada en el l6mite de una zona con depositaci6n de detritus terr6genos al oeste (provincia deltaica) y otra con depositaci6n de

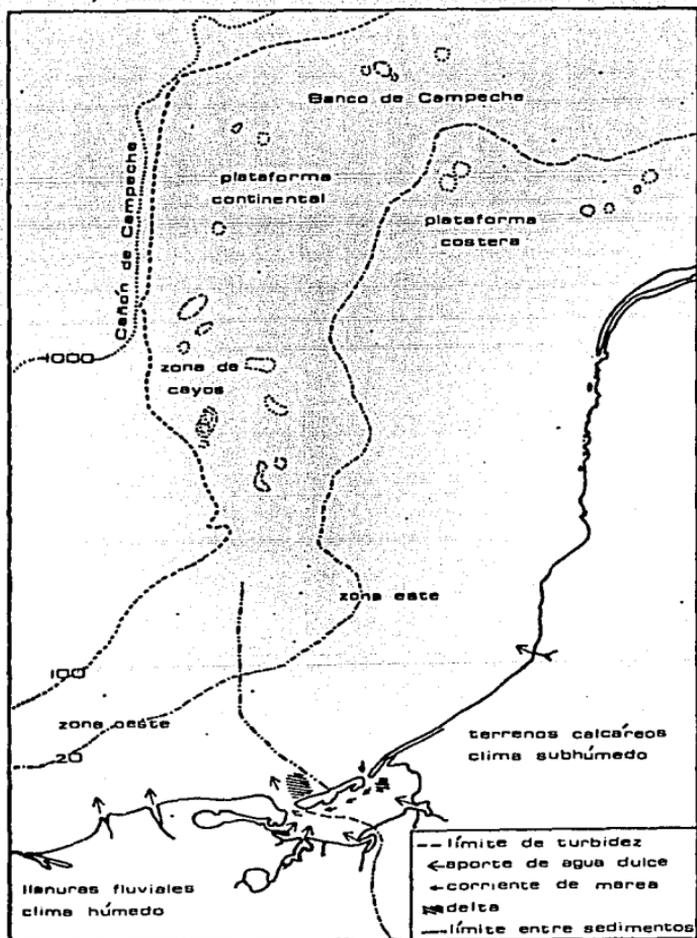


Fig. 2. Características fisiográficas del área de estudio. Profundidad en brazas.

Tabla 3. Características ambientales en el área de estudio.

Condiciones del medio	Laguna de «Términos»		Plataforma «costera»		Plataforma «continental»
	zona oeste	zona este	zona oeste	zona este	zona noroeste
ambiente	heterogéneo	homogéneo	heterogéneo	homogéneo	heterogéneo
influencia	fluvial	marina	fluvio-estuarina	marina	marina
profundidad máxima (m)	4	4	40	40	< 200
sedimentos	lodosos	lodo-arenosos	limo-arcillosos	arenosos	coral-arena-fango
carbonato de calcio (‰)			10-60	70-90	
materia orgánica (‰)			> 10	< 10	
vegetación sumergida			ausente	pastos y macroalgas	ausente
transparencia (m)	0.50-0.97	1.25-1.80	7-42	50-99	
temperatura (°C)	20.0-33.2	27.5-31.0	22.0-27.7	26.1-28.0	25.9-29.0
salinidad (ppm)	13.2-29.7	24.6-33.1	32.2-37.0	35.7-37.2	36.3-36.7
oxígeno (ml/l)	4.9-5.6	4.4-5.6	< 4	> 4	4.4-4.7
pH	7.9-8.2	8.2-8.4	7.6-8.3	7.7-8.9	

«Gómez-Aguirre (1974); «Vázquez-Botello (1978); «Yáñez-Arancibia et al. (1985); «Granados et al. (1975), Olvera et al. (1975), Padilla (1975), Villalobos y Zamora (1975, 1977).

carbonato de calcio al este (provincia carbonatada); cuyas fuentes sedimentarias respectivas son el sistema fluvial Grijalva-Usumacinta y la Placa de Yucatán (Coll de Hurtado, op. cit.; Gómez-Aguirre, 1974; Vázquez-Botello, 1978).

El litoral del estado en su zona suroeste cae dentro de la planicie costera del sureste de México y tiene gran proporción de sedimentos clásticos de grano fino de origen aluvial acumulados desde el período terciario en los complejos deltaicos; pero la mayor parte del litoral forma parte de la Península de Yucatán, vasta plataforma caliza emergida de suave topografía kárstica con sedimentos carbonatados biogénicos del cuaternario tardío (Carranza-Edwards et al., 1975; Britton y Morton, 1989). En la costa frente a la Lag. de Términos se continúa el límite de transición sedimentaria entre las provincias deltaica y carbonatada (Gutiérrez-Estrada, 1977; Yáñez-Arancibia et al., 1985).

En la zona oeste del área de estudio, la faja de plataforma es menos ancha y su pendiente más pronunciada, alcanzando rápidamente aunque de forma gradual el talud continental; los fondos carecen de vegetación béntica y tienen sedimentos limo-arcillosos con poco carbonato de calcio y alto contenido de materia orgánica. La faja en la zona este-noreste es más amplia y la pendiente desciende suavemente hasta las 40 brazas donde cae uniéndose al talud; sus fondos someros provistos de pastos marinos y macroalgas bénticas, poseen sedimentos con alto contenido de carbonato

de calcio y poca materia orgánica cerca de la costa (Yáñez-Arancibia et al., op. cit.), pero más afuera se encuentran fondos coralinos (García y Gómez, 1974).

Las playas son bajas y se extienden formando una amplia porción de plataforma continental de 51 mil km², 200 km de ancho y profundidad mayor cercana a 200 m que constituye la Sonda de Campeche (IEPES, op. cit.; CEPES, op. cit.). Su pendiente suave y lisa únicamente es interrumpida por terrazas escalonadas a intervalos entre 16-20, 28-35 y 50-75 brazas; destacando un cinturón arcuado de arrecifes coralinos en la isobata de 30 brazas (Harding y Nowlin, 1966).

En la zona de plataforma más alejada de la costa hacia el noroeste del estado, existen abundantes bajeros rocosos y notables cayos como los de Arcas, Obispos y Triángulos (CEPES, 1982). Los fondos al norte de los Cayos de Triángulos son coralino-arenosos con fango intercalado en las partes más profundas, pero al sur predominan los lodosos (Lynch, 1954; García y Gómez, op. cit.); pues aunque las condiciones ambientales favorecen la mayor depositación de sedimentos de carbonato no consolidados que aporta la Placa de Yucatán, ocurren facies de limos y arcillas procedentes de la Bahía de Campeche, donde son descargadas por los sistemas fluviales del suroeste del Golfo de México (Harding y Nowlin, 1966).

El Banco de Campeche está separado de la parte profunda de la Bahía de Campeche por el Cañon de Campeche, que se extiende de norte a sur a lo largo de 140 km, con anchura de 25 a 30 km y profundidad aproximada de 2,600 m. Este cañon

submarino representa el límite profundo de separación entre las arcillas y limos de la Bahía de Campeche y los depósitos calcáreos de la plataforma yucateca (Harding y Nowlin, op. cit.; Morelock y Bryant, 1971).

CLIMATOLOGIA

Pueden definirse tres estaciones climáticas generales para toda el área: seca de febrero a mayo, lluviosa de junio a septiembre y la de "nortes", tormentas y ciclones de octubre a marzo; es decir, son frecuentes las lluvias en verano y parte del otoño, con un invierno seco. Los vientos dominantes fluyen de E a SE con velocidad máxima promedio anual de 8 nudos, interrumpidos por los ciclones caribeños durante el otoño y por los fuertes nortes en los meses más fríos del año cuando los vientos corren de N a NO con velocidades de 50 a 72 nudos (Olvera et al., 1975; Yáñez-Arancibia y Day, 1982; Yáñez et al., 1983, 1985).

La temperatura ambiente en la Lag. de Términos varía desde 17° C en invierno hasta 32° C en verano y la precipitación pluvial entre 1,200 y 2,000 mm por año; los vientos dominantes provienen del NE y SE, excepto en la época de tormentas en que prevalecen los del N. En las zonas sur y suroeste del estado predomina un clima cálido húmedo con promedios anuales de 26.9° C y 1,785 mm de precipitación pluvial; en la parte norte el clima es cálido subhúmedo con 26° C de temperatura promedio anual y de 1,000 a 1,500 mm de precipitación pluvial. La temperatura promedio anual en la

zona de cayos es de 27° C y la precipitación promedio varía de 323.5 mm en los Cayos de Triángulos a 516.4 mm en los de Arcas (SRH, 1962; Coll de Hurtado, 1975; IEPES, 1976; Gómez-Aguirre, 1974; CEPES, 1982).

HIDROLOGIA

El régimen de vientos y corrientes litorales origina en la Laguna un flujo neto de entrada por la boca de Isla Aguada, que forma un delta de sedimentos calcáreos y determina condiciones de aguas transparentes con elevada salinidad en su lado este; en tanto que la descarga de los ríos incrementada por las lluvias torrenciales, provoca un flujo neto de salida por la boca de Cd. del Carmen que forma un delta de sedimentos terrígenos y crea condiciones de aguas turbias ricas en nutrientes y con baja salinidad en la parte oeste. La laguna recibe en general un pulso moderado de luz y la calidad del agua se mantiene por el flujo de la boca este (Mancilla-Peraza y Vargas-Flores, 1980; Yáñez y Day, 1982; Yáñez *et al.*, 1980, 1983).

En la Sonda predomina la corriente del Caribe que penetra por el Canal de Yucatán transportando aguas cálidas y salinas con velocidades de 0.5 a 1.5 nudos en dirección suroeste y luego gira hacia el norte; entre octubre y mayo coincidiendo con la época de nortes, la corriente adquiere un movimiento circular contrario al de las manecillas del reloj (Olvera *et al.*, 1975). Los giros anticiclónicos generados mayormente en junio y julio al estrangularse la corriente

dominante, llevan agua cálida a mayor profundidad y producen succión. Los giros ciclónicos posteriores provocan ascenso de aguas frías sobre todo entre invierno y primavera, siendo más vigorosos los de octubre y noviembre (de la Lanza, 1991).

El conjunto de características geográficas que imperan en el estado y en la Sonda y en especial la presencia del complejo fluvio-estuarino de la Laguna, determinan que en la plataforma adyacente al estado existan dos zonas con características hidrológicas diferenciales (Villalobos y Zamora, 1977). La zona oeste tiene aguas turbias con temperatura, salinidad, oxígeno y pH relativamente bajos, en comparación con los valores típicamente marinos y más elevados de los mismos parámetros en la costa este-noreste (Yáñez-Arancibia, 1985).

En la zona de los cayos las condiciones también son típicas marinas, notándose mayor influencia de las aguas procedentes de Yucatán que limitan el efecto de las de la Bahía de Campeche; pero debido a las corrientes ciclónicas y anticiclónicas originadas cerca del talud durante la época de huracanes y tormentas, se forman corrientes verticales ascendentes que provocan disminución de la temperatura superficial y transportan sedimentos provenientes de la Bahía de Campeche. Dichas surgencias son más frecuentes en primavera-verano y en general determinan incremento subsecuente en los niveles de nutrientes, producción de fitoplancton, saturación de oxígeno y biomasa de zooplancton

(Bessonov y González, 1967; de la Cruz, 1967; Villalobos y Zamora, 1977; Cahero, 1987).

ECOLOGIA

Los resultados de estudios diversos efectuados en el área sugieren que las variaciones locales de algunos de sus componentes ambientales afectan la diversidad, distribución, abundancia y estructura de poblaciones y comunidades de camarones peneidos, cangrejos braquiuros y peces demersales (Hildebrand, 1955; Soto, 1979; Sánchez-Gil *et al.*, 1981; Yáñez-Arancibia, 1985). Dichos factores parecen ser: batimetría, sedimentos, turbidez, nutrientes, salinidad y temperatura; en correlación con la variación estacional de los procesos climáticos y meteorológicos que los regulan.

Aunque la diferencias ambientales que ocurren a nivel local determinan la coexistencia de distintos subsistemas ecológicos, de tal manera que aun en la Laguna de Términos han podido definirse hasta cinco de estos subsistemas (Yáñez-Arancibia y Day, 1982); para los fines del presente estudio y en base a las condiciones fisiográficas ya descritas, puede considerarse que en el área general de estudio existen cuatro grandes zonas ambientales o biotopos (Fig. 2, Tabla 3), cuyas características ecológicas generales son :

A) Sistema estuarino de la Laguna de Términos: presenta un ambiente heterogéneo e inestable con alta productividad estacional; el fitoplancton aumenta durante la época de

lluvias y disminuye en la de secas. Con relación a la ictiofauna, la mayor cantidad de especies y los más altos valores de abundancia de juveniles y biomasa, coinciden con el incremento en los niveles de nutrientes en la temporada de máxima descarga fluvial, hacia el final de la estación de lluvias y principio de los "nortes" (Yáñez-Arancibia y Day, op. cit.; Yáñez-Arancibia et al., 1982); aunque en particular, la producción de peces es mayor en las áreas de influencia fluvial que en las de influencia marina (Yáñez et al., 1980).

B) Costa oeste: constituye un ambiente heterogéneo e inestable con alta productividad debida a su interacción con los procesos fluvio-estuarinos; su fitocenosis planctónica es de tipo nerítico a lo largo de todo el año, lo que implica poca diversidad y alta abundancia (Krylov, 1974). La diversidad de la ictiofauna es relativamente baja y sólo aumenta durante las lluvias especialmente frente a la boca del este; su densidad y biomasa son mayores en la temporada de secas, se mantienen estables en la de lluvias y decrecen al llegar los nortes. Parece haber una relación directa entre profundidad y biomasa, a la vez que una inversa entre diversidad y biomasa; ésta última sugiere que pocas especies dan cuenta de la mayor parte de la biomasa (Yáñez-Arancibia et al., 1985).

C) Costa este: tiene ambiente homogéneo y estable típicamente marino con alta productividad característica de zonas con

bancos de Thalassia testudinum; su fitocenosis planctónica que también es nerítica, se torna transitiva al elevarse la diversidad durante la época de lluvias y ciclones (Krylov, 1974). La diversidad y densidad ictiofaunística son menores en las temporadas de secas y lluvias, pero aumentan en la de nortes; la biomasa permanece alta y sólo se reduce en el período lluvioso. Aparentemente hay una relación inversa entre profundidad y biomasa, además de una directa entre diversidad y biomasa; indicando ésta que la biomasa está distribuida entre más especies (Yáñez-Arancibia et al., 1985).

D) Zona de cayos fuera de la costa: de ambiente heterogéneo relativamente estable y alta productividad debido a las surgencias más frecuentes en primavera-verano con valores máximos de nutrientes en marzo y julio (Cahero, 1987); la fitocenosis planctónica es de tipo transitorio la mayor parte del año con alta variedad de especies y gran cantidad de plancton, aunque hacia el final de la estación seca y parte de la lluviosa se torna oceánica notándose gran variedad de especies y poca abundancia de plancton (Krylov, op. cit.). En la ictiofauna se aprecia un incremento de la diversidad a partir de los 10 m y una disminución de su biomasa (Yáñez et al., 1985).

Además de que se han detectado elevados rendimientos pesqueros en algunas especies, la parte más profunda del área

de estudio es de interés especial por saberse zona de reproducción no sólo de organismos residentes, sino también de especies pelágico-oceánicas que la utilizan como destino en sus migraciones de desove (Juárez, 1974; Olachea y Sauskan, 1974; Sauskan y Olachea, 1974; Olvera et al., 1975; Padilla, 1975). En relación a la región de la Laguna de Términos, se encuentra en proceso de estudio su declaratoria como área de protección de flora y fauna silvestre (Yáñez-Arancibia, 1993).

MATERIAL Y METODOS

Además de lo difícil que por su similitud morfológica resulta identificar algunas especies de tiburón, el análisis de sus poblaciones y comunidades resulta complicado por los problemas que existen para estudiar a estos animales en número suficiente, debido a que: 1) forman parte de pesquerías cuyo recurso biótico no es masivo, 2) muchos alcanzan gran tamaño, 3) son muy vagantes y 4) a menudo aparecen segregados por sexo y edad.

Hay que señalar que en el área operan unidades de pesca que difieren en el tamaño, autonomía y poder de pesca de las embarcaciones; así como en la selectividad y eficiencia de cada tipo de arte de pesca. Más aún, existen múltiples bases de operación a lo largo del litoral y las zonas de pesca abarcan toda el área de estudio. En correlación con esos factores debe considerarse que la dotación de los apoyos con que se cuenta, a menudo no coincide con los eventos de la pesca que más se prestan para hacer los trabajos de investigación.

En estas condiciones, este estudio es una primera aproximación al conocimiento de estos organismos en el área y con un enfoque cualitativo basado en el criterio de presencia-ausencia descrito por Krebs(1972, 1989), busca describir la distribución y abundancia relativas de sus poblaciones y la apariencia superficial del arreglo o

estructura del sistema de poblaciones en tiempo y espacio como sugieren Liss y Warren (1980). Es decir, se trata de establecer: qué especies existen, dónde se encuentran, cuándo están presentes y cuál es su apariencia o cómo se manifiestan.

El documento se basa en información recabada sobre 600 ejemplares completos de tiburones capturados de 1981 a 1986 y cuyos datos individuales están registrados en el apéndice 1. Además se tomaron en cuenta datos correspondientes a tres individuos de diferentes especies, identificados a partir de restos biológicos e informes aportados por los pescadores.

Aunque la mayor cantidad de especímenes fueron atrapados en aguas que pertenecen al estado de Campeche, se incluyen algunos encontrados en capturas procedentes del vecino estado de Tabasco, descargados en Campeche por embarcaciones de las flotas campechanas que también operan en esa entidad. Su inclusión obedece a que las aguas de Tabasco forman parte de la Sonda de Campeche y los datos de esos individuos arrojan luz sobre los temas aquí tratados.

TRABAJO DE CAMPO

1. Muestreo de ejemplares en capturas desembarcadas en Ciudad del Carmen, Champotón y el puerto de Campeche; comunidades elegidas por su elevada contribución a la producción estatal de tiburón y cazón, ubicación estratégicamente separada a lo largo del litoral campechano (Fig. 1) y facilidades que ofrecían para efectuar el trabajo.

Se realizaron dos campañas de muestreo que cubren los periodos de junio de 1981 a julio de 1982 y de julio de 1984 a septiembre de 1985, totalizando 23 visitas mensuales a Cd. del Carmen, 7 a Champotón y 14 al pto. de Campeche; durante las cuales fueron examinados ejemplares encontrados en muelles, congeladoras, cooperativas, mercados y plantas de procesamiento.

Los ejemplares fueron capturados en su mayoría mediante lanchas de fibra de vidrio y cayucos de madera, ambos propulsados por motor fuera de borda y trabajando en aguas de hasta 22 m de profundidad; otros se obtuvieron sobre fondos de hasta 35 m por pequeños barcos para pesca costanera construidos de madera o fibra de vidrio y con motor estacionario; algunos fueron atrapados por barcos tiburoneros para pesca de altura a más de 70 m y finalmente, unos cuantos fueron pescados por naves camaroneras en zonas de 25 a 55 m.

Las artes de pesca empleadas más a menudo fueron redes tiburoneras de 30.0 a 42.5 cm de luz de malla, cazoneras de 17.5 a 20.0 cm y escameras de 6.3 a 15.0 cm; pero también se utilizaron "palangres hosheros" en el cazón, palangres tiburoneros e incluso algunos tiburones pequeños y varios cazones se atraparon en las redes camaroneras.

2. Muestreo de ejemplares capturados en tres cruceros a bordo de embarcaciones de investigación y comerciales. El primero del 9 al 11 de julio de 1981 en la Laguna de Términos, con el barco ferrocemento de la Escuela Técnica Pesquera de Cd. del

Carmen. La nave se utilizó como nodriza y para las operaciones de captura de emplearon dos lanchas de fibra de vidrio con motor fuera de borda y redes escameras de monofilamento de nylon de 10 cm de luz de malla y 50 m de longitud, caladas a fondo y trabajando al garete (deriva).

El segundo del 23 de febrero al 5 de marzo de 1982 en aguas de 22 a 29 m de profundidad, desde Cd. del Carmen hasta el pto. de Campeche a bordo del barco de propiedad particular para pesca costanera "Mariscal". Las capturas se hicieron apoyándose también en una lancha de fibra de vidrio con motor fuera de borda, usando una red tiburonera de hilo de "seda" sintética con 30.0 cm de luz de malla y 1,700 m de largo, calada a fondo y operando al garete.

El último crucero fue del 18 de junio al 1ro. de julio de 1986 con el barco tiburonero particular "Pámpano XIII", trabajando sobre profundidades de 51 a 79 m al este y oeste de los Cayos de Triángulos. Las operaciones se efectuaron desde el barco con auxilio de un cobralíneas hidráulico, usando tres redes tiburonerías de hilo de seda con 40 cm de luz de malla y cada una de 500 m de longitud, también colocadas a fondo y trabajando a la deriva.

3. Obtención de material fotográfico diverso y colecta de pequeños especímenes y estructuras de importancia taxonómica, como mandíbulas con dientes y muestras de piel con denticulos dérmicos.

Los ejemplares a examinar se tomaron al azar de entre todos los capturados y en la medida de lo posible procurando registrar de cada uno los datos de: fecha y localidad de captura, especie, sexo, longitud total, longitud precaudal, peso y edad relativa; incluyendo en algunos casos observaciones acerca del número de huevos maduros o embriones que portaban las hembras gestantes.

Aunque en ocasiones fue posible participar en las operaciones de pesca y recabar de manera directa la fecha y lugar de captura, estos datos se obtuvieron más a menudo por entrevistas a los pescadores efectuadas en los sitios de desembarque.

La determinación del género y especie de los individuos se logró mediante el empleo de claves para identificación; así como por la comparación de sus características observadas, con respecto a las reportadas en las descripciones de especies publicadas en la literatura científica especializada. En ambos casos, apoyados en fotografías, material biológico y notas tomadas *in situ*.

Se consideró longitud total a la línea recta medida de la punta del morro u hocico a la punta de la cola estando ésta en posición natural y como longitud precaudal a la línea recta medida de la punta del morro al origen de la cola (Applegate *et al.*, 1979). Las medidas se tomaron en cm con una cita métrica de tela ahulada de 1.5 m de largo y 1 mm de precisión; colocando al ejemplar tendido de vientre, con la cinta puesta sobre su dorso y paralela a su eje longitudinal.

En el caso de los especímenes más grandes, las mediciones se hicieron con dos y tres cintas unidas por sus extremos.

El peso se registró en kg utilizando de acuerdo al tamaño del animal: balanza granataria con triple brazo y precisión hasta décimas de g, básculas de reloj con capacidad para 10 o 20 kg y precisión de 25 g, básculas de plataforma para 130 y 500 kg con precisión de 10 a 100 g.

La determinación de la edad relativa o grado de madurez y desarrollo se basó en las consideraciones de Clark y von Schmidt (1965), Bass et al. (1973), Applegate et al. (1979) y Branstetter (1981), a saber:

a) Recién nacidos (RN): individuos que aún mostraban la cicatriz umbilical entre las aletas pectorales, dejada al desprenderse el pedúnculo vitelino que une al embrión con el saco de yema durante la gestación.

b) Juveniles (J): animales sin cicatriz umbilical ni señales de madurez. Los claspers de los machos no sobrepasan la longitud de las aletas pélvicas y son poco rígidos por la escasa depositación de calcio en el cartílago de sostén. En las hembras se observa el himen intacto.

c) Adultos (A): el ripidio o cabeza del clasper puede abrirse y se expande total y fácilmente, además cada clasper es rígido a lo largo de su eje longitudinal pero puede rotarse hacia el frente por su articulación basal. Las hembras

presentan el himen desgarrado, huevos pequeños en los ovarios, huevos maduros e incluso embriones en los úteros.

TRABAJO DE GABINETE

En ocasiones fue posible fotografiar ejemplares en el laboratorio, donde también se midieron y pesaron a los más pequeños. Con los materiales biológicos colectados se prepararon en el laboratorio 23 especímenes fijados en formol y conservados luego en alcohol, 28 mandíbulas y 9 preparaciones histológicas de piel; con las fotografías se preparó además un catálogo de especies. Todo este material se depositó en la colección de referencia que forma parte del acervo del Centro Regional de Investigación Pesquera de Cd. del Carmen.

Los datos registrados correspondientes a 600 especímenes completos constituyen el soporte de este trabajo y pueden ser de interés a investigadores relacionados con estos recursos, por lo que fueron ordenados por especie en tablas que debido a su volumen se colocaron en el apéndice 1. A partir de estas tablas y contabilizando también tres animales identificados por sus restos, se extrajo la cantidad de machos, hembras, organismos de sexo desconocido y total de ejemplares examinados de cada especie identificada.

Como una medida de la riqueza o diversidad de la fauna de tiburones y cazones que existen en el área estudiada, simplemente se determinó su composición en cuanto a número de

especies, familias y órdenes detectadas en la muestra global revisada.

Para conocer la distribución espacio-horizontal de las diferentes especies, de las tablas del apéndice 1 se obtuvo el dato de la localidad donde fueron capturados los ejemplares de cada una; estableciendo luego a cuál de los biotopos o zona fisiográfica pertenece la localidad de captura (Figs. 1 y 2). Como exponente de su distribución se calculó además un índice de cobertura o área que abarca cada especie dentro del área total de estudio; ésto se hizo, dividiendo la cantidad de localidades donde se capturaron animales de una misma especie entre el total de localidades de captura y multiplicando el cociente por cien ($Ce_i = Le_i / TL \times 100$).

La abundancia interespecífica se determinó primero para cada una de las cuatro zonas definidas dentro del área de estudio (Tabla 3), al agrupar a todos los ejemplares capturados en localidades ubicadas dentro de una misma zona, determinando el cociente del número de individuos de cada especie entre el total de los examinados de todas las especies en la zona y multiplicándolo por cien ($Ae_i = Ne_i / TNE \times 100$). El mismo procedimiento se empleo luego para conocer la abundancia relativa de las especies dentro del área total.

Como exponente de la abundancia de cada especie en el área se calculó un índice de frecuencia de captura, basado en la frecuencia con que fueron registrados organismos de una

especie en relación al total de localidades de captura. Para esto se dividió el número de organismos de cada especie entre la cantidad total de localidades de captura y el cociente se multiplicó por cien ($Fe_i = Ne_i / TL \times 100$).

Con exclusión de los datos recabados de la zona de cayos por ser pocos para conocer la estructura que tienen las poblaciones fuera de la costa y en especial los del tercer crucero que sólo abarcó un mes; los datos de fecha, sexo y edad relativa de los animales capturados en localidades costeras (apéndice 1), fueron ordenados por especie en un esquema anual comparativo para mostrar los probables patrones de distribución mensual de recién nacidos, juveniles y adultos de cada sexo.

Para conocer la distribución de tallas en las principales especies capturadas en la costa y establecer además de una manera cuantitativa la diferencia entre los animales que los pescadores llaman tiburones y cazones, se elaboraron diagramas de frecuencia del número de individuos por clases de talla en longitud total, agrupando éstas en intervalos constantes de 5 cm para los cazones y de 20 cm en el caso de los tiburones.

La determinación de la talla y época de nacimiento se hizo con base en los datos de longitud total y fecha de captura de los ejemplares recién nacidos más pequeños (apéndice 1); en tanto que la talla al madurar y la talla máxima registrada se establecieron, a partir de la longitud

total de machos y hembras de menor tamaño considerados maduros y de los adultos más grandes de cada sexo.

Las relaciones biométricas se determinaron únicamente en las especies en que fue posible por la cantidad de organismos medidos. Los datos de las dimensiones lineales se procesaron siguiendo el método de mínimos cuadrados para conocer la relación de la longitud total (LT) respecto a la longitud precaudal (LP), ajustándolos a regresiones lineales de la forma $Y = a + b \cdot X$ por tratarse de variables del mismo tipo; donde $Y = LT$ y $X = LP$. Para conocer la relación del peso (P) respecto a la longitud total también se procesaron los datos mediante el método de mínimos cuadrados, pero ajustándolos a regresiones geométricas de la forma $Y = a \cdot X^b$ por ser variables dimensionalmente distintas; donde $Y = P$ y $X = LT$.

En ambos casos se calcularon los coeficientes de correlación (r) y determinación (r^2) para evaluar la bondad del ajuste de los datos a los modelos aplicados. Con las ecuaciones obtenidas en base a los valores reales, se calcularon valores para Y a partir de valores determinados de X y luego se confeccionaron las gráficas predictivas correspondientes; mismas que por su volumen se colocaron en el apéndice 2.

RESULTADOS

IDENTIDAD Y COMPOSICION DE ESPECIES

Los estudios de identificación practicados a individuos hallados en capturas obtenidas en aguas del estado de Campeche y ocasionalmente en el de Tabasco, revelaron la presencia de 20 especies de tiburones y cazones en el área de estudio. Todas ellas fueron desembarcadas y comercializadas en tres de las principales comunidades pesqueras ubicadas a lo largo del litoral campechano y en la tabla 4 se muestran enlistadas en orden decreciente de número de individuos.

Noventa y nueve de los 603 ejemplares considerados correspondieron a Sphyrna tiburo que fue la especie más numerosa, seguida por un grupo de 6 especies representadas por 55 a 67 organismos; otro grupo de 6 especies tuvieron 12 a 27 animales y un último grupo de 7 especies nada más tenían 1 a 9 individuos.

Puede notarse en la misma tabla que de las 16 especies representadas por más de un ejemplar, 12 tuvieron cantidades relativamente similares de machos y hembras; en tanto que en Rhizoprionodon terraenovae, Carcharhinus limbatus, Sphyrna lewini y Carcharhinus obscurus, uno de los sexos contuvo al menos doble número de individuos que el otro.

La tabla 5 contiene la composición faunística de la muestra global examinada y señala que las 20 especies se agrupan en seis familias incluidas en tres órdenes. La familia más representativa es la Carcharhinidae que tuvo 13

Tabla 4. *Tiburones y cazones examinados en localidades del estado de Campeche (junio de 1981 a julio de 1986).

Nombre científico	Número de ejemplares			
	Machos	Hembras	SD	Total
<u>Sphyrna tiburo</u> (Linnaeus, 1758)	43	56	-	99
<u>Rhizoprionodon terraenovae</u> (Richardson, 1836)	46	21	-	67
<u>Carcharhinus acronotus</u> (Poey, 1861)	35	29	-	64
<u>Carcharhinus limbatus</u> (Valenciennes, 1839)	41	23	-	64
<u>Sphyrna mokarran</u> (Rüppel, 1835)	33	29	-	62
<u>Sphyrna lewini</u> (Cuvier, Griffith y Smith, 1834)	39	19	-	58
<u>Carcharhinus leucas</u> (Valenciennes, 1839)	32	23	-	55
<u>Ginglymostoma cirratum</u> (Bonnaterre, 1788)	15	12	-	27
<u>Carcharhinus obscurus</u> (Le Sueur, 1818)	4	17	-	21
<u>Carcharhinus porosus</u> (Ranzani, 1839)	9	11	-	20
<u>Carcharhinus brevipinna</u> (Müller y Henle, 1839)	8	8	-	16
<u>Carcharhinus falciformis</u> (Bibron, 1839)	9	4	-	13
<u>Negaprion brevirostris</u> (Poey, 1868)	6	6	-	12
<u>Galeocerdo cuvieri</u> (Le Sueur, 1822)	4	5	-	9
<u>Carcharhinus plumbeus</u> (Nardo, 1827)	4	3	-	7
<u>Mustelus canis</u> (Mitchill, 1815)	3	2	-	5
<u>Alopias superciliosus</u> (Lowe, 1840)	-	-	1	1
<u>Isurus oxyrinchus</u> Rafinesque, 1809	1	-	-	1
<u>Carcharhinus perezi</u> (Poey, 1876)	-	-	1	1
<u>Carcharhinus signatus</u> (Poey, 1868)	-	-	1	1
Total	332	268	3	603

*Especies enlistadas en orden decreciente de número de individuos. SD= sexo desconocido de especímenes identificados a partir de restos de material biológico.

Tabla 5. Composición de la fauna de tiburones detectados en la Sonda de Campeche.

No.	Especie nombre	Familia	Orden
1	<u>G. cirratum</u>	Ginglymostomatidae	Orectolobiformes
2	<u>A. superciliosus</u>	Alopiidae	Lamniformes
3	<u>I. oxyrinchus</u>	Lamnidae	"
4	<u>M. canis</u>	Triakidae	Carcharhiniformes
5	<u>C. acronotus</u>	Carcharhinidae	"
6	<u>C. brevipinna</u>	"	"
7	<u>C. falciformis</u>	"	"
8	<u>C. leucas</u>	"	"
9	<u>C. limbatus</u>	"	"
10	<u>C. obscurus</u>	"	"
11	<u>C. perezi</u>	"	"
12	<u>C. plumbeus</u>	"	"
13	<u>C. porosus</u>	"	"
14	<u>C. signatus</u>	"	"
15	<u>G. cuvieri</u>	"	"
16	<u>N. brevirostris</u>	"	"
17	<u>R. terraenovae</u>	"	"
18	<u>S. lewini</u>	Sphyrnidae	"
19	<u>S. mokarran</u>	"	"
20	<u>S. tiburo</u>	"	"

Secuencia de especies de acuerdo a la lista de Compagno (1978) y categorías superiores según Compagno (1973, 1984).

especies y luego la Sphyrnidae con tres; las cuatro restantes únicamente tenían una especie. Las dos familias con más especies junto con la Triakidae que sólo tuvo una pertenecen al orden taxonómico de los Carcharhiniformes, que al poseer 17 de las 20 especies identificadas resulta predominante y el más característico de la fauna de tiburones y cazones capturados en el área.

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA

En la Laguna de Términos cuyos parámetros ambientales reflejan el fuerte impacto de las descargas fluviales en su parte oeste y la mayor influencia marina en la porción este (Tabla 3), sólo se encontraron cinco especies (Tabla 6). De éstas, C. limbatus, R. terraenovae y S. tiburo también aparecieron en las dos zonas costeras; mientras que Carcharhinus leucas y S. lewini ocurrieron en ambas costas y en la zona de cayos fuera de la costa (Fig. 2). Puede verse en la tabla 7 que en la Laguna C. leucas y S. tiburo fueron por mucho las especies más abundantes (35.3 y 41.2 ‰), que con un tercio de las anteriores o menos R. terraenovae ocupó una posición intermedia (11.8 ‰) y que C. limbatus y S. lewini fueron las más escasas cada una con casi la sexta parte de las dos primeras (5.9 ‰).

En la costa oeste del estado de Campeche frente a Cd. del Carmen, con fondos algo profundos sin vegetación submarina y características ambientales heterogéneas que responden a los aportes masivos de aguas continentales que

Tabla 6. Zona, localidad de captura e índice de cobertura porcentual de tiburones y cazones desembarcados en el estado de Campeche.

Especie	Costa oeste		Estuario	Costa este			Fuera de la costa	cobertura (%)
	Yabasco	Cd. del	Lag. de	Isla	Champotón	Campeche	Cayos de	
		Carmen	Términos					
<i>G. cirratus</i>		x		x	x	x	x	71.4
<i>A. superciliosus</i>							x	14.3
<i>I. oxyrinchus</i>	x							14.3
<i>M. canis</i>	x							14.3
<i>C. acronotus</i>		x		x	x	x		57.1
<i>C. brevipingna</i>		x			x	x	x	52.1
<i>C. falciformis</i>	x						x	28.6
<i>C. leucas</i>	x	x	x	x	x	x	x	100.0
<i>C. limbatus</i>		x	x	x	x	x		71.4
<i>C. obscurus</i>		x					x	28.6
<i>C. perezi</i>							x	14.3
<i>C. plubeus</i>							x	14.3
<i>C. porosus</i>		x						14.3
<i>C. signatus</i>							x	14.3
<i>G. cuvieri</i>		x				x	x	42.9
<i>M. brevirostris</i>		x				x		28.6
<i>L. terraenovae</i>	x	x	x	x	x	x		85.7
<i>S. lewini</i>		x	x		x	x	x	71.4
<i>S. mokarran</i>		x		x	x	x	x	71.4
<i>S. tiburo</i>		x	x	x	x	x		71.4
Total	5	13	5	7	9	11	12	

Tabla 7. Abundancia relativa (%) por zona y área de estudio y frecuencia de captura en especies de tiburones de la Sonda de Campeche.

Especie	Costa oeste	Lag. de Yérmínos	Costa este	Fuera de la costa	Área total	Captura (%)
<i>G. cirratum</i>	0.6	-	11.1	10.8	4.5	4.7
<i>A. superciliosus</i>	-	-	-	1.3	0.2	0.1
<i>I. oxyrinchus</i>	0.3	-	-	-	0.2	0.1
<i>M. canis</i>	1.4	-	-	-	0.8	0.8
<i>C. acronotus</i>	9.2	-	20.3	-	10.6	10.9
<i>C. brevipingna</i>	2.8	-	3.3	1.3	2.6	2.8
<i>C. falciformis</i>	0.8	-	-	13.5	2.2	2.3
<i>C. leucas</i>	7.0	41.2	7.2	16.2	9.1	9.5
<i>C. limbatus</i>	13.9	5.9	8.5	-	10.6	10.9
<i>C. obscurus</i>	0.6	-	-	25.7	3.5	3.6
<i>C. perezii</i>	-	-	-	1.3	0.1	0.1
<i>C. plumbeus</i>	-	-	-	9.5	1.2	1.2
<i>C. porosus</i>	5.6	-	-	-	3.3	2.8
<i>C. signatus</i>	-	-	-	1.3	0.2	0.1
<i>G. cuvieri</i>	0.8	-	1.3	5.4	1.5	1.6
<i>H. brevitostris</i>	0.8	-	5.9	-	2.0	2.0
<i>H. terraenovae</i>	11.1	11.0	16.3	-	11.1	8.9
<i>S. lewini</i>	12.8	5.9	5.2	4.8	9.6	10.0
<i>S. molarran</i>	12.5	-	6.5	9.5	10.3	10.7
<i>S. tiburo</i>	19.8	35.3	14.4	-	16.4	16.9
Total	100.0	100.1	100.0	99.0	100.0	100.0

modifican las condiciones marinas de la Sonda, se detectó la presencia de 13 especies (Tabla 6). Once de ellas también encontradas en la costa este, siete fuera de la costa y dos en la costa del vecino estado de Tabasco. En total fueron cinco las capturadas en Tabasco: Isurus oxyrinchus y Mustelus canis que nada más se obtuvieron en dicha localidad, Carcharhinus falciformis atrapada también en los Cayos de Triángulos, C. leucas hallada en todas las localidades y R. terraenovae que sólo estuvo ausente en la zona de los Cayos.

Como la costa de Tabasco es parte de la Sonda de Campeche y sus características son similares a las del suroeste del edo. de Campeche; en lo que sigue se trata a los animales capturados en Tabasco y Cd. del Carmen como componentes de la fauna de tiburones de la costa oeste de la Sonda, formada entonces por 16 especies. Destaca de éstas S. tiburo pues ella sola da cuenta de casi 20 % de todos los individuos examinados en dicha zona (Tabla 7); le sigue un grupo formado por C. limbatus, R. terraenovae, S. lewini y S. mokarran, cuyas abundancias por especie variaron de 11.1 a 13.9 % y aglutinaron en conjunto al 50 % de todos los individuos; cinco más sólo tuvieron índices que fluctuaron entre 1.4 y 9.2 % conjuntando 26 % del total; las seis restantes tuvieron valores menores a 1 % y sumadas apenas representaron 4 %.

En las aguas someras de la costa este del edo. de Campeche que presentan fondos poblados por pastos marinos y macroalgas bénticas, así como condiciones homogéneas

típicamente marinas, se registraron como máximo 11 especies procedentes de tres localidades; todas ellas encontradas además en la costa oeste y seis en la zona de cayos. El 20.3 % de los ejemplares correspondió a Carcharhinus acronotus que fue la especie de mayor abundancia; Ginglymostoma cirratum, E. terraenovae y S. tiburo, tuvieron valores individuales de 11.1 a 16.3 % y en conjunto representaron poco más del 40 %; un último grupo de siete especies con abundancias de 1.3 a 8.5 %, englobaron algo menos del 40 % restante.

En la parte más profunda que se distingue por la presencia de cayos y bajeros rocosos en fondos coralino-arenosos intercalados con fango y con un ambiente relativamente estable, fueron detectadas 12 especies. De ese grupo, Alopias superciliosus, Carcharhinus perezii, C. plumbeus y C. signatus, únicamente aparecieron en esta zona; de las otras ocho, todas también se encontraron en la costa oeste incluyendo a C. falciformis de Tabasco y en la costa este hubo seis faltando C. falciformis y C. obscurus. Casi 26 % de los animales capturados fueron C. obscurus; G. cirratum, C. falciformis, C. leucas, C. plumbeus y S. mokarran, tuvieron abundancias de 9.5 a 16.2 % y aportaron cerca de 60 % del total; las seis restantes mostraron valores de 1.3 a 5.4 % y unidas apenas agruparon casi 15 % de los individuos.

Considerando en forma global el área de estudio y las especies que en ella fueron encontradas, puede observarse en la tabla 6 que: C. leucas fue la única especie registrada en todas las localidades y parece existir en el 100 % del área;

S. lewini sólo fue capturada en cinco localidades (71.4 %), pero éstas abarcan las cuatro zonas en que se dividió el área; R. terraenovae estuvo en seis localidades (85.7 %) y junto con C. limbatus y S. tiburo que aparecieron en cinco (71.4 %), se distribuyen en las aguas bajas de las dos costas penetrando incluso a la Lag. de Términos y al parecer evitan la zona fuera de la costa; G. cirratum y S. mokarran encontradas en cinco localidades (71.4 %), así como Carcharhinus brevipinna registrada en cuatro (57.1 %) y G. cuvieri en tres (42.9 %), aparentemente existen en toda el área marina y sólo faltaron en la Laguna; C. acronotus capturada en cuatro localidades (57.1 %) y Negaprion brevirostris en 2 (28.6 %), parecen restringir su presencia a las aguas bajas de las dos costas y no se les observó en la Laguna ni en los cayos; C. falciformis y C. obscurus presentes en dos localidades (28.6 %), junto con A. superciliosus, I. oxyrinchus, C. perezi, C. plumbeus y C. signatus detectadas nada más en una (14.3 %), al parecer tienen una distribución limitada a las partes profundas fuera de la costa o en su defecto a las relativamente profundas de la costa oeste; finalmente M. canis y Carcharhinus porosus que también fueron encontradas sólo en una localidad, parecen existir únicamente en la costa oeste.

Analizando la tabla 7 con el mismo enfoque global se puede apreciar que: S. tiburo es la especie que tuvo mayor abundancia interespecífica (16.4 %) y la más frecuente en las capturas (16.9 %), a pesar de que no se le encontró fuera de

la costa; C. acronotus, C. leucas, C. limbatus, B. terraenovae, S. lewini y S. mokarran, aunque tienden a disminuir en ciertas zonas y con excepción de C. leucas inclusive faltaron en una o dos, fueron de las especies más numerosas (9.1 a 11.1 %) y regularmente estuvieron presentes en las capturas (8.9 a 10.9 %); G. cirratum, C. brevipinna, C. falciformis, C. obscurus, C. plumbeus, C. porosus, G. cuvieri y N. brevisrostris, tuvieron índices bastante menores de abundancia (1.2 a 4.5 %) y de frecuencia (1.2 a 4.7 %) con relación a las especies anteriores y de hecho estuvieron ausentes en una y hasta tres zonas, pero en la misma tabla 7 se nota que cuando estuvieron nada más en una zona mostraron alta abundancia y cuando aparecieron en más de una zona exhibieron mayor abundancia en alguna de ellas, lo que sugiere que por alguna razón su distribución espacial está limitada o tienen preferencia por algún tipo de hábitat al menos temporalmente. En el caso de A. superciliosus, I. oxyrinchus, M. canis, C. perezi y C. signatus; su escasez numérica (0.1 a 0.8 %), su rareza en las capturas (0.1 a 0.8 %) y su hallazgo en una sólo localidad, indican que la distribución de estos animales está severamente restringida a los bordes externos del área de estudio.

ESTRUCTURA TEMPORAL

Con excepción de A. superciliosus, I. oxyrinchus, M. canis, C. falciformis, C. perezi, C. plumbeus y C. signatus, de las cuales se requiere mayor cantidad de información; en

la tabla 8 se muestra que de las 13 principales especies registradas en las costas: C. leucas, C. limbatus, y S. tiburo aparecieron a lo largo de todo el año; C. acronotus, R. terraenovae y S. mokarran ocurrieron once meses y S. lewini diez. En estas siete especies regularmente se observó la presencia de machos y hembras en todas las etapas de su desarrollo, con la única excepción de S. lewini de la que nunca se atraparon hembras adultas. A diferencia de las mencionadas, las otras seis especies fueron capturadas durante periodos de dos a ocho meses y sólo en determinadas etapas del desarrollo. No obstante lo anterior y con exclusión de G. cuvieri, en todas las especies halladas en la costa se encontraron organismos recién nacidos, sobre todo entre los meses de abril y agosto.

Las siete especies registradas durante diez a doce meses exhibieron un espectro continuo de tallas, cuyo rango total abarcó en general desde 30 hasta 135 cm en los cazones (Fig. 3) y de 40 ó 60 hasta más de 220 cm en el caso de los tiburones (Fig. 4). En otras seis especies, únicamente estuvieron representados algunos intervalos de talla con amplios espacios intercalados.

TALLAS FUNDAMENTALES

En 12 de las principales especies registradas de tiburones y cazones, se notó que las tallas de primera captura con que son reclutadas a las pesquerías (Tabla 9), correspondían a individuos recién nacidos (apéndice 1). Con

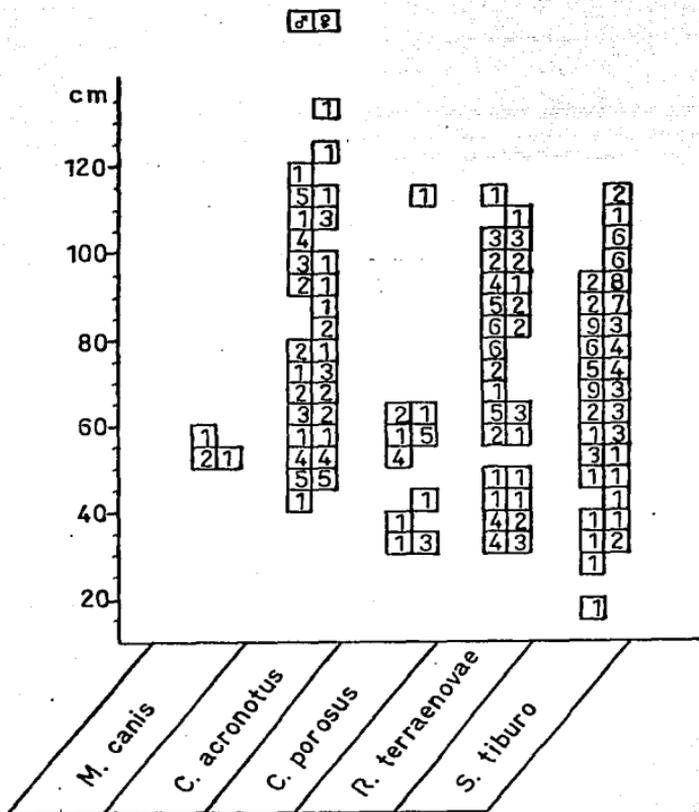


Fig. 3. Distribución de tallas en especies de cazón.

Tabla 9. Longitud total (cm) observada en algunas etapas fundamentales del ciclo de vida en especies capturadas en la costa del estado de Campeche.

Especie	Talla mínima al nacer	Talla mínima al madurar		Talla máxima registrada	
		M	H	M	H
<u>G. cirratum</u>	30	184	220	229	274
<u>C. acronotus</u>	41	99	106	114	135
<u>C. brevipinna</u>	62				
<u>C. leucas</u>	70	200	204	251	276
<u>C. limbatus</u>	56	134	153	167	226
<u>C. obscurus</u>	68				370
<u>C. porosus</u>	30				112
<u>N. brevisrostris</u>	65	224	272	274	280
<u>R. terraenovae</u>	30	81	84	112	108
<u>S. lewini</u>	38	190		231	
<u>S. mokarran</u>	62	318	298	329	432
<u>S. tiburo</u>	29	75	79	91	114

excepción de S. mokarran cuyos machos maduran a una talla superior a las hembras y de cuatro especies en las que no se encontraron animales maduros de un sexo (S. lewini) o de ambos (C. brevipinna, C. obscurus y C. porosus); en las otras siete especies incluidas en la tabla 9 se pudo comprobar que los machos maduran con tallas inferiores a las de las hembras. Asimismo, con excepción de R. terraenovae se notó que las hembras alcanzan longitudes máximas superiores a las de los machos.

RELACIONES BIOMETRICAS

Las ecuaciones y las gráficas generadas mediante los análisis de regresión lineal para describir el crecimiento relativo de las longitudes total y precaudal en diez especies, así como las obtenidas por los análisis de regresión geométrica para describir el cambio del peso con relación al crecimiento de la longitud total en siete especies se hallan en el apéndice 2 donde se colocaron para su consulta.

Los valores alejados de 0 y próximos a 1 (± 0.9) que tienen los coeficientes de correlación (r) y determinación (r^2), que acompañan las gráficas y que también se muestran en las tablas 10 y 11, indican que los datos utilizados se ajustan bien a los modelos de regresión empleados.

Acerca de la relación longitud total-longitud precaudal en la tabla 10 se aprecia que los valores de las constantes "a" y "b" fueron únicos para cada especie. Puede verse que

Tabla 10. Valores de las constantes (a y b) de la ecuación que describe la relación entre longitud total y precaudal.

Especies	n	a	b	r	r ²
<u>G. cirratum</u>	15	-2.7814	1.4313	0.9998	0.9996
<u>C. acronotus</u>	30	3.7484	1.2528	0.9995	0.9990
<u>C. leucas</u>	26	1.9951	1.2997	0.9982	0.9964
<u>C. limbatus</u>	24	1.8522	1.3090	0.9980	0.9959
<u>C. porosus</u>	15	-0.8716	1.3177	0.9971	0.9943
<u>N. brevirostris</u>	12	1.0347	1.2476	0.9986	0.9972
<u>R. terraenovae</u>	40	1.5220	1.2691	0.9991	0.9981
<u>S. lewini</u>	23	0.7727	1.4303	0.9996	0.9992
<u>S. mokarran</u>	21	1.3790	1.3608	0.9994	0.9988
<u>S. tiburo</u>	30	0.6861	1.3156	0.9995	0.9990

n= individuos en la muestra, a= intersección de la recta con el eje de la ordenada, b= pendiente de la recta, r= coeficiente de correlación, r²= coeficiente de determinación.

Tabla 11. Valores de las constantes (a y b) de la ecuación que describe la relación entre peso y longitud total.

Especies	n	a	b	r	r ²
<u>C. acronotus</u>	52	6.4417x10 ⁻⁶	2.9690	0.9870	0.9742
<u>C. leucas</u>	27	7.7702x10 ⁻⁶	3.0213	0.9933	0.9865
<u>C. limbatus</u>	43	5.7098x10 ⁻⁶	3.0573	0.9811	0.9625
<u>R. terraenovae</u>	49	5.2143x10 ⁻⁶	2.9758	0.9907	0.9815
<u>S. lewini</u>	39	1.6485x10 ⁻⁶	3.2824	0.9926	0.9852
<u>S. mokarran</u>	39	3.1528x10 ⁻⁶	3.0795	0.9960	0.9921
<u>S. tiburo</u>	85	9.4112x10 ⁻⁷	3.3581	0.9846	0.9695

n= individuos en la muestra, a= intersección de la recta con el eje de la ordenada, b= pendiente de la recta, r= coeficiente de correlación, r²= coeficiente de determinación.

los valores de la pendiente "b" que representan la tasa de crecimiento específico de las variables entre sí, fueron en todos los casos mayores que 1 (alometría positiva). También se nota que esta tendencia de crecimiento anisométrico fue menos pronunciada en las seis especies de la familia Carcharhinidae ($b = 1.2476$ a 1.3177), intermedia en las tres de la familia Sphyrnidae ($b = 1.3156$ a 1.4303) y más notable en la única de la familia Ginglymostomatidae ($b = 1.4313$).

La tabla 11 permite ver que también en el caso de la relación peso-longitud total los valores de las constantes "a" y "b" cambian de una a otra especie, pero debido a la diferente naturaleza dimensional de las variables relacionadas, los valores de la constante de crecimiento específico fueron más o menos cercanos a 3 (isometría). Puede observarse que los valores de la pendiente "b" variaron desde 2.9690 hasta 3.0573 en las cuatro especies de la familia Carcharhinidae y de 3.0795 a 3.3581 en las tres de la familia Sphyrnidae. No fue posible establecer esta relación en G. cirratum por la insuficiencia de datos, pero "a mano alzada" los pocos valores graficados muestran que el valor de la pendiente debe estar cerca de 3 (apéndice 2).

DISCUSION

IDENTIDAD Y COMPOSICION DE ESPECIES

De las 20 especies registradas en el área durante el periodo de la presente investigación (Tabla 4), A. superciliosus, C. perezii y C. signatus fueron identificadas únicamente a partir de restos pertenecientes a un individuo de cada especie y datos proporcionados por los pescadores que las capturaron, lo que disminuye en alguna medida la certidumbre de su existencia y demanda su verificación de ser posible con ejemplares íntegros; ésto no obstante que su presencia resulta factible si se considera que en el Golfo de México: se ha reportado a C. signatus (Castro, 1983), hay registros dudosos de C. perezii (Compagno, 1978) y se piensa que debe ocurrir A. superciliosus (Applegate *et al.*, 1979).

De modo contrario al de las especies mencionadas, el registro de las otras 17 es más confiable debido a que su identificación se basó en el examen de especímenes completos y casi siempre bastante numerosos (apéndice 1); además de que en mayor o menor medida todas ellas son conocidas en aguas del Golfo de México (Hoese y Moore, 1977).

Según el arreglo sistemático de los elasmobranquios propuesto por Compagno (1973) y el de los tiburones del mundo del mismo investigador (Compagno, 1984), las especies identificadas pertenecen a seis familias agrupadas en tres órdenes (Tabla 5). De acuerdo con esto, los estudios de identificación practicados con 603 organismos muestran que en

el área de estudio (Tablas 4 y 5), el grupo de tiburones Carcharhiniformes estuvo representado por más individuos (574), especies (17) y familias (3); coincidiendo con lo señalado por Compagno (1981, 1988) en el sentido de que este orden es predominante en número de especies a nivel mundial y probablemente en cantidad de individuos.

Aunque los diversos resultados asociados a la presencia o ausencia de especies se analizan posteriormente, comparando aquí los datos acerca de la distribución y abundancia de las especies ahora registradas (Tablas 6 y 7) en relación a las reportadas con anterioridad en el área (Tabla 2), puede considerarse que en base a los estudios de identificación el presente trabajo brinda las aportaciones siguientes:

a) En la Laguna de Términos: se registra por primera ocasión la presencia de R. terraenovae y S. lewini y se reafirma la presencia de tres más (C. leucas, C. limbatus y S. tiburo).

b) En la Sonda de Campeche: se da el primer registro de seis especies (A. superciliosus, M. canis, C. perezi, C. signatus, R. terraenovae y S. mokarran); se confirma la presencia de dos cuyos reportes se consideraban dudosos (C. brevipinna y C. porosus); se reafirma la existencia de diez (G. cirratum, I. oxyrichus, C. acronotus, C. falciformis, C. leucas, C. limbatus, C. plumbeus, G. cuvieri, S. lewini y S. tiburo); en particular confirma los reportes antes dudosos de C. obscurus

fuera de las islas cercanas al borde de la plataforma continental y confirma la aparente ausencia de N. brevirostris fuera de la costa (Compagno, 1978).

Aunque los resultados mostraron la presencia de cinco especies en la Lag. de Términos y de 20 en la Sonda de Campeche, tomando en cuenta los registros previos (Tabla 2) de otra especie (C. porosus) en la Laguna (Castro-Aguirre, 1978) y de tres más (H. perlo, H. vitulus y C. uyato) en aguas del estado de Campeche (Applegate et al., 1979), puede considerarse que en la Laguna deben ocurrir no menos de seis especies y en la Sonda cuando menos 23.

Sin detrimento de lo anterior y en estricto apego a lo que indican los resultados, cabe señalar que aun cuando las 20 especies registradas componen o forman parte de la fauna de tiburones y cazones de la Sonda de Campeche, dado que I. oxyrinchus y M. canis nada más fueron atrapadas en aguas del estado de Tabasco (Tabla 6), debe estimarse que la fauna del estado de Campeche está compuesta por al menos 18 especies.

Importa destacar además que la escasa abundancia y la baja frecuencia en las capturas de A. superciliosus, I. oxyrinchus, M. canis, C. perezi y C. signatus (Tabla 7), indican que estos animales sólo son componentes excepcionales en las capturas; por lo que puede decirse que el recurso biótico de las pesquerías de cazón y tiburón del estado de Campeche, regularmente está integrado por un máximo de 15 especies.

DISTRIBUCION Y ABUNDANCIA

De acuerdo con los datos aportados por la literatura preexistente resulta claro que las distintas condiciones ambientales que prevalecen en las porciones suroeste y norte del estado de Campeche (Figura 2) y en general en la región sureste de México, determinan la existencia de los cuatro grandes tipos de ambiente en que se subdividió el área que abarca el presente estudio y que están definidos por las diferencias entre sus características batimétricas, sedimentarias e hidrológicas (Tabla 3).

Reviste interés lo anterior porque a partir de los resultados obtenidos es fácil percatarse de que cada zona ambiental tiene asociada una fauna de tiburones compuesta en mayor o menor grado por diferentes especies (Tabla 6), de las que además varía su abundancia relativa (Tabla 7) e inclusive los meses en que ocurren a lo largo del año (Tabla 8), tal como se discute en los siguientes apartados.

A) **LAGUNA DE TERMINOS.**- Las investigaciones actuales indicaron la presencia de cinco especies (C. leucas, C. limbatus, R. terraenovae, S. lewini y S. tiburo) dentro de esta laguna (Tabla 6), mientras que anteriormente (Castro-Aguirre, 1978) sólo se sabía de cuatro (C. leucas, C. limbatus, C. porosus y S. tiburo); por lo que ahora deberá considerarse que al menos seis especies penetran a la Laguna.

El hallazgo de esos organismos implica que poseen un amplio rango de tolerancia ambiental, pero no resulta raro

puesto que se cuenta con reportes de su presencia por separado en otras localidades de aguas continentales en México (Castro-Aguirre, *op. cit.*) e incluso de todas juntas en la parte norteamericana de la Laguna Madre al oeste del Golfo de México (Baughman y Springer, 1950).

Su abundancia relativa en la Laguna (Tabla 7) concuerda con los informes de pescadores que dijeron capturar más a menudo ejemplares de C. leucas y S. tiburo, especialmente recién nacidos y juveniles (apéndice 1) porque estas especies suelen utilizar sus aguas protegidas como zona de criadero además de la costa. De cualquier manera tanto éstas como las otras cuatro especies deben penetrar para alimentarse y/o como visitantes ocasionales, sobre todo cuando los cambios meteorológicos establecen condiciones de máxima salinidad en esta laguna.

B) COSTA OESTE.- Los resultados manifiestan que de las dos zonas costeras del área estudiada (Fig. 2), la mayor riqueza de especies (16) fue encontrada en la zona que va de Tabasco a Ciudad del Carmen (costa oeste de la Sonda), en tanto que la menor diversidad (11 especies) se registró en la zona que comprende aproximadamente de la mitad de la Isla de Cd. del Carmen al puerto de Campeche (costa este).

Aunque la diferencia en el número de especies entre las dos costas no es muy grande (5), los datos de las tablas 6 y 7 señalan que por alguna razón la mayoría de las especies adoptan patrones de distribución y abundancia diferenciales;

pero a la vez muestran coincidencias que permiten agruparlas de la siguiente forma: I) especies restringidas a la costa oeste (I. oxyrinchus, M. canis, C. falciformis, C. obscurus y C. porosus); II) especies con predilección por la costa oeste (C. limbatus, S. lewini, S. mokarran y S. tiburo); III) especies con predilección por la costa este (G. cirratum, C. acronotus, N. brevirostris y R. terraenovae); IV) especies sin preferencia por alguna zona de la costa (C. brevipinna, C. leucas y G. cuvieri).

Con objeto de facilitar la interpretación y discusión de los resultados se tratan en este apartado los grupos I y II, dejando III y IV para el correspondiente a la costa este; pero dado que varias especies de la costa también fueron atrapadas en aguas más profundas, cuando es necesario se adelantan observaciones sobre su presencia en la zona fuera de la costa.

En el transcurso de esta investigación nada más fue registrado un ejemplar de I. oxyrinchus (macho juvenil), capturado en las aguas relativamente más profundas que existen frente al estado de Tabasco (apéndice 1). Los pescadores de las costas campechanas que trabajan con sus lanchas en profundidades de 12 y hasta 20 b desconocen a estos animales; sin embargo los tripulantes de los barcos camaroneros que buscando a su recurso llegan a pescar hasta el estado de Tamaulipas, sí los conocen y les llaman "alecrín" o "tiburón azul".

De hecho esos animales en el norte del Golfo de México constituyen un alto porcentaje de la fauna de acompañamiento, tanto en la pesquería japonesa de atún como en la norteamericana de pez espada, las cuales se realizan principalmente al borde de la plataforma continental afuera de la isobata de los 200 m (Hoey y Casey, 1984).

La captura excepcional de tal organismo en Tabasco y su ausencia en el edo. de Campeche, seguramente obedecen a que esta es una especie rara sobre la plataforma (Springer, 1979) y aunque en ocasiones se aproxima a la costa en busca de alimento, es un animal primordialmente oceánico y epipelágico que habita fuera de ella (Compagno, 1978, 1984). Inclusive en el área del Caribe mexicano donde la porción de plataforma es virtualmente nula y existen aguas profundas cerca de la costa, sólo se cuenta con evidencias indirectas de su presencia (Applegate et al., 1984).

La escasa abundancia y poco frecuente captura de M. canis (0.8 %) con relación a las demás especies desembarcadas en el edo. de Campeche (Tabla 7), responde a que estos organismos únicamente son atrapados frente a Tabasco (Tabla 6) como parte de la fauna de acompañamiento durante los "arrastrés de camarón", siendo desconocidos por la gran mayoría de los pescadores campechanos.

Dado que esta especie se encuentra dentro y fuera de la plataforma a lo largo del Atlántico Centro-occidental (Bigelow y Schroeder, 1948; Casey, 1964; Heemstra, 1965; Flescher, 1980), probablemente el factor que impide su

existencia en las costas de Campeche es la cercanía de los fondos calcáreos que caracterizan la zona este de la Sonda adyacente a la Península de Yucatán (García y Gómez, 1974; Gutiérrez-Estrada, 1977); pues se sabe que esta especie habita en fondos lodosos (Compagno, 1978) y parece evitar las aguas calcáreas (Springer, 1979). Esto parece confirmado por su ausencia en la costa oeste de la Península de Florida y su presencia en la costa de Texas (Compagno, op. cit.).

A dichos animales se les conoce en el Golfo de México desde Texas (Hoese y Moore, 1977) hasta Tecolutla en el estado de Veracruz (Applegate et al., 1979), ignorándose que existiesen más al sur; por lo que los actuales registros de su captura en Tabasco constituyen el primer reporte de su presencia en esa entidad y amplían el rango conocido de su distribución. Cabe considerar que sus poblaciones principales estén localizadas en aguas más profundas y/o más al norte, dado que los pocos especímenes observados (5) eran inmaduros y sólo aparecieron durante los últimos meses del año (apéndice 1).

Hasta antes de que empezara a operar la flota tiburonera de embarcaciones mayores en 1985, era desconocida la presencia de C. falciformis en aguas campechanas e incluso todavía la ignoran los pescadores de la costa; pero los camaroneros sí conocen y capturan a estos organismos con palangre y línea de mano con anzuelo, en escasa abundancia (0.8 %) y aparentemente muy dispersos frente a Tabasco (Tabla 6) donde hay aguas más profundas.

La presencia de la ancha plataforma continental de la Sonda puede explicar la virtual ausencia de estos animales en las costas y su desconocimiento anterior al inicio de las operaciones en aguas profundas; ya que es sabido que habitan en aguas oceánicas cerca del talud continental o más afuera, aunque también suele encontrárseles en la costa (Compagno, 1978) especialmente como organismos inmaduros (Applegate et al., 1979).

Debe decirse sin embargo que algunos autores consideran a ésta como una especie común en la plataforma (Hoese y Moore, 1977); pero también que aún cuando en el área sí se registró una alta proporción (13.5 %) de ejemplares capturados sobre la plataforma (Tabla 7), ésto ocurrió en las inmediaciones de los Cayos de Triángulos (apéndice 1) a más de 200 km del pto. de Campeche y sobre fondos de 28 a 43 b cercanos a la pendiente continental (Fig. 2), donde tal vez esté su población principal.

Lo anterior coincide con: las observaciones de Springer (1975, 1979) quien la considera común a través de los bordes de la plataforma, con el hecho de que en la parte norte del Golfo de México ha sido capturada en poco número a menos de 100 m de profundidad (Branstetter, 1981) y con la información de que en la pesquería de atún de la misma región aparece en muy alta proporción sobre fondos de más de 200 m (Hoey y Casey, 1984).

Aunque los hábitos de C. obscurus con relación a su distribución todavía son poco conocidos (Hoese y Moore,

1977), se les menciona como organismos semipelágicos que ocasionalmente se aproximan a la costa (Bass *et al.*, 1973; Compagno, 1978); por lo que tal vez sea la escasa profundidad el factor que impide su presencia en la ancha faja de plataforma costera este, restringiendo su distribución a la zona oeste de la costa donde son atrapados en pequeña cantidad por las tripulaciones de los barcos camareros, ya sea incidentalmente como recién nacidos durante los arrastres de camarón o como adultos en la pesca complementaria con línea de mano y palangres tiburoneros (apéndice 1).

La implicación de la profundidad parece acertada porque incluso en la costa más profunda de Cd. del Carmen fueron pocos los ejemplares capturados (0.6 %), en comparación con la mayor abundancia (25.7 %) registrada en la zona fuera de la costa (Tabla 7). Estos hechos concuerdan con las observaciones de campo realizadas en la costa este de Florida por Springer (1975), quien encontró a estos animales más abundantemente agrupados en profundidades de 30 a 150 b, a través de los bordes de la plataforma continental donde ubica su población principal, considerando miembros de la población accesoria a los individuos solitarios ampliamente dispersos en aguas bajas.

La captura de estos animales también en poca cantidad ha sido reportada en las costas de la parte nor-noreste del Golfo de México (Clark y von Schmidt, 1965; Branstetter, 1981), en una forma parecida al patrón de su distribución observado en el área global de la Sonda (Tablas 6 y 7). De

acuerdo al número de ejemplares consignados aparentemente su abundancia decrece de este a oeste, de tal modo que en Texas los consideran como una especie que vive fuera de la costa (Hildebrand et al., 1983); en tanto que en las pesquerías de atún y pez espada del mismo norte del Golfo de México pero en aguas más profundas, son uno de los tiburones que aparecen con regular abundancia entre la fauna de acompañamiento (Hoey y Casey, 1984).

Los datos recabados acerca de C. porosus revisten interés porque aun cuando se sabe que habita en estuarios y en costas de aguas bajas, es una especie pobremente conocida (Castro, 1983) que a menudo es confundida con R. terraenovae (Hoese y Moore, 1977). Estos organismos fueron capturados durante seis meses separados a lo largo del año (Tabla 8), con mayor continuidad de julio a octubre pero siempre en poca cantidad (5.6 %) y sólo en la zona oeste, pareciendo evitar el lado este de las costas (Tablas 6 y 7).

Tomando en cuenta que en las dos zonas de costa hay aguas bajas pero diferente tipo de sedimentos (Tabla 3), es posible que sean estos (en correlación con las demás características ambientales asociadas) el factor que en mayor medida determina su distribución, pues es sabido que esta es una especie costera que vive en aguas de 16 a 32 m pero sobre fondos lodosos (Compagno, 1978).

Por otra parte, aunque es bien conocida su existencia en la parte nor-noroeste del Golfo de México (Baughman y Springer, 1950; Cody et al., 1978), era considerada dudosa en

la Sonda de Campeche (Compagno, op. cit.). Ahora sabemos por los registros logrados en aguas continentales por Castro-Aguirre (1978), que su rango de distribución incluye Tuxpan en el edo. de Veracruz y la Lag. de Términos en el de Campeche. Como no se cuenta con reportes de su presencia en el área marina adyacente al edo. de Campeche, los registros ahora obtenidos constituyen el primer reporte de su presencia en las aguas costeras de la Sonda (apéndice 1).

La mayor abundancia de C. limbatus en la zona oeste de la costa (13.9 %) en comparación con la zona este (8.5 %), sugiere una cierta preferencia por las aguas relativamente más profundas de la primera. Sin embargo de momento no puede asegurarse de manera simple que la profundidad sea el factor determinante de su distribución y abundancia, puesto que no se registró a ningún ejemplar en la zona fuera de la costa (Tablas 6 y 7); pareciendo más probable que los factores involucrados sean el tipo de sustratos y/o las características de las aguas, por cierto más parecidas entre la zona este y la exterior a la costa (Tabla 2).

Las referencias al tema arrojan poca luz o incluso resultan contradictorias. Compagno (1978) señala que estos animales habitan tanto en la costa como fuera de ella, existiendo registros de su captura en fondos de más de 800 m de profundidad en la parte norte del Golfo de México (Branstetter, 1981) y a diferencia de lo observado en el área de estudio, algunos investigadores mencionan que se sabe que pueden estar ampliamente distribuidos sobre la parte de

plataforma más retirada de la costa (Hildebrend *et al.*, 1983).

Springer (1979) afirma que no se les ha capturado en mar abierto y otros autores mencionan menos categóricos que por lo general son atrapados en profundidades no mayores de 30 m y en zonas donde la salinidad es alta (Applegate *et al.*, 1979), lo que sólo en parte concuerda con los resultados. A pesar de ser esta una especie común, en realidad es relativamente poco lo que se conoce acerca de sus hábitos (Castro, 1983) y los datos recabados no permiten por ahora establecer con certeza las causas que determinan su patrón de distribución preferencial en el área.

La mayor proporción de ejemplares registrados en la zona oeste respecto a la este en los casos de *S. lewini* (12.8/5.2 %) y *S. mokarran* (12.5/6.5 %), revela que esas especies también tienen mayor afinidad por la primera zona costera. Dado que se carece de información acerca de los factores ambientales que determinan la distribución de estos organismos y a que en otros trabajos se indica que se les encuentra tanto en la costa como en mar abierto (Springer, 1979; Branstetter, 1981; Castro, 1983), tampoco se cuenta por ahora con elementos para explicar satisfactoriamente su desigual distribución en las costas campechanas.

Sin embargo si atendemos al hecho de que ambas especies fueron capturadas además en la zona de cayos (Tabla 6), cuyas características son en conjunto diferentes a las que imperan en la costa oeste y a la vez, con excepción de la batimetría

son más similares a las que rigen en la zona este (Tabla 3); es factible que sea precisamente la mayor profundidad el factor que provoca su predilección por la zona oeste.

S. tiburó ocupó el primer lugar en cuanto al número de individuos registrados (Tabla 4) y fue capturada en alta proporción en ambas costas durante todo el año (Tablas 7 y 8); pero los datos también muestran su abundancia ligeramente mayor en la costa oeste (19.8 %) y algo menor en la del este (14.4 %). Las causas que motivan su desigual distribución son más difíciles de hallar que en las tres especies anteriores, debido a que la literatura disponible sólo consigna que habitan en las aguas bajas de costas con fondos lodosos y arenosos, siendo comunes incluso en estuarios y arrecifes coralinos (Compagno, 1978; Castro, 1983); de manera que en base a los datos recabados, no es posible establecer la razón de la preferencia que estos organismos tienen por las condiciones ambientales que hay en la parte oeste de la costa campechana.

C) COSTA ESTE.- La marcada menor abundancia en la parte oeste de la costa con relación a la zona este (Tabla 7) que fue notada en G. cirratum (0.6/11.1 %), C. acronotus (9.2/20.3 %) y N. brevirostris (0.8/5.9 %), indica que tienen fuerte afinidad por la segunda de estas zonas. Esto coincide con el conocimiento que se tiene de que estos animales son más comunes en lugares con fondos arenosos o calcáreos de aguas claras y someras (Springer, 1979), condiciones halladas

específicamente en la zona este de la Sonda de Campeche (Yáñez-Arancibia et al., 1985).

Aunque en general se considera costeras a todas las especies que viven sobre la plataforma en profundidades menores a las 100 b (Lagler et al., 1977), a juzgar por la captura de G. cirratum en la parte profunda de la plataforma con abundancia (10.8 %) parecida a la registrada en la costa este (11.1 %) y por los informes de los pescadores sobre la existencia de N. brevirostris en las aguas bajas que rodean Cayo Arcas (Fig. 2), estas dos especies costeras parecen estar menos limitadas por la profundidad; en tanto que C. acronotus que también es una especie costera (Compagno, 1978; Castro, 1983), debe estar más restringida por la profundidad o por algún factor relacionado, pues nunca se encontraron especímenes fuera de la costa.

Debido a que se conoce muy poco de los hábitos de este pequeño tiburón (Applegate et al., 1979) y a que los pescadores nunca utilizan sus equipos cazoneros alejados de la costa, no puede descartarse la posibilidad de que también ocurra en las aguas someras que rodean los cayos. Tal vez sería mejor considerar a C. acronotus como una especie netamente costera en comparación con las otras dos, ya que su abundancia fue bastante más alta (Tabla 7) y se le encontró de manera regular durante 11 meses (Tabla 8), aunque es posible que esté presente todo el año; mientras que los individuos de G. cirratum aparecieron esporádicamente en

algunos meses (8) y los de N. brevirostris fueron aún más raros (3 meses).

De cualquier manera, las tres especies deben tener características fisiológicas que las dotan de un amplio rango de tolerancia medioambiental, lo que explicaría su existencia también en la costa oeste y particularmente los registros de la presencia de G. cirratum y N. brevirostris en localidades de aguas continentales en México (Castro-Aguirre, 1978). En el caso de esta última las investigaciones de Gruber (1981) revelan que en efecto, dicha especie posee notables adaptaciones fisiológicas que la capacitan para persistir en condiciones de baja concentración de oxígeno, como las que prevalecen entre los islotes de manglares estuarinos.

B. terraenovae ocupó el segundo lugar en cuanto al número de individuos registrados (Tabla 4) y a su abundancia en general en toda el área de estudio (Tabla 7), coincidiendo con Hoese y Moore (1977) quienes la consideran una de las especies más comunes en las costas; pero a la vez su menor abundancia en la zona oeste (11.1 %), sugiere que estos animales tienen al menos una ligera predilección por las condiciones ambientales que existen en la zona este de la costa, donde fueron un poco más abundantes (16.3 %).

Aunque a lo largo de su rango de distribución se les captura en aguas de menos de 20 m de profundidad (Springer, 1979), no es factible considerar la batimetría el factor que en mayor medida determina su distribución espacial, puesto que el esfuerzo dedicado a estos y otros cazonos únicamente

se concentra en las costas; además de que existen registros de su captura en aguas de hasta 153 b (Springer, 1964) y a menudo aparecen entre la fauna de acompañamiento en la pesca de camarón de altamar (Hildebrand, 1954; Chittenden y McEchran, 1976; Qualia y Hildebrand, 1979), tal como pudo notarse en el transcurso de la actual investigación.

Como la especie ha sido reportada en una extensa área geográfica, no es fácil atribuirle afinidad por algún tipo de sustrato. Se ha señalado que la salinidad parece afectar su distribución en las aguas más bajas de la costa, observándose que raramente se encuentra a estos organismos en localidades con salinidad menor a 20 ppm en la zona norte del Golfo de México (Parsons, 1981). A pesar de no ser tan baja la salinidad de la zona oeste de la costa, su nivel inferior respecto a la zona este (Tabla 3) podría explicar entonces su desigual distribución en las costas de Campeche.

Las observaciones efectuadas en el área mostraron que C. brevipinna aparece en grupos pequeños, a menudo junto con cardúmenes más numerosos de C. limbatus y sin que su abundancia indique preferencia marcada por alguna de las zonas (2.8/3.3 ‰). A diferencia de lo que sucede en la porción norte del Golfo de México donde se cuenta con información de su captura relativamente más abundante casi todo el año (Clark y von Schmidt, 1965; Branstetter, 1981), en las costas de Campeche se les pescó en poca cantidad (Tabla 7) y sólo en los meses de enero, junio y julio (Tabla 8).

Esos datos combinados con el hecho de que todos los ejemplares atrapados en la parte baja sobre la plataforma eran juveniles o recién nacidos (apéndice 1) y que su abundancia en la zona exterior a la costa fue todavía menor (1.8 †), concuerdan con lo dicho por los pescadores en el sentido de que esta es una "especie de corrida" (migratoria) y sugieren que las aguas de la Sonda forman parte de sus rutas migratorias, especialmente la costa que deben utilizar con fines reproductivos y para alimentarse durante su crecimiento.

Las consideraciones anteriores coinciden con lo mencionado por Applegate et al. (1979), acerca de que se han observado grandes grupos posiblemente migrando sin separarse de la costa y que cuentan con registros en primavera de hembras gestantes en Tecolutla en el edo. de Veracruz. Todo esto se ajusta también a las observaciones de Springer (1967) que ha encontrado a estos animales en grupos migratorios y reporta (Springer, 1975) haberlos capturado en gran cantidad cerca de la costa este de Florida y a lo largo de Louisiana en primavera y principios de verano, moviéndose luego posiblemente hacia el sur donde deben dispersarse en aguas más profundas.

Por otra parte, aunque está bien establecida la existencia de C. brevipinna en la zona norte del Golfo de México (Clark y von Schmidt, 1965; Hoese y Moore, 1977; Branstetter, 1981), los reportes de su presencia en todo el resto del mismo Golfo eran considerados dudosos, sobre todo

porque comúnmente se le confunde con C. limbatus (Compagno, 1978). Ahora sabemos que su rango de distribución incluye las costas veracruzanas (Applegate et al., 1979) y los registros ahora recabados lo extienden haciéndolo descender hasta la porción sur del Golfo de México.

En el caso de G. cuvieri todos los individuos fueron juveniles capturados en marzo, julio, agosto y octubre (Tabla 8) y aunque tampoco se notó preferencia por alguna costa (0.8/1.3 ‰); en la parte profunda de la plataforma apareció un mes más (apéndice 1), con mayor abundancia (5.4 ‰) y siempre como organismos solitarios ampliamente aislados.

Los hechos mencionados indican que en la Sonda de Campeche esta especie prefiere aguas relativamente más profundas sobre la plataforma y que se presenta con cierta continuidad especialmente de junio a agosto; pero los datos recabados en el área global muestran también que su rareza es acentuada (Tabla 7), sobre todo si consideramos que su abundancia (1.5 ‰) y frecuencia de captura (1.6 ‰) fueron aún menores a las estimadas en C. brevipinna (2.6-2.8 ‰), que además ocurrió siempre en grupos pequeños.

Las observaciones efectuadas coinciden con las notas de algunos autores en cuanto a que estos animales se encuentran tanto en la costa como fuera de ella en mar abierto (Casey, 1964; Compagno, 1978) y que su hábitat incluye regiones costeras de aguas bajas (Castro, 1983). La ausencia de adultos concuerda con los resultados obtenidos sobre la plataforma continental en las zonas noreste y centro-norte

del Golfo de México (Clark y von Schmidt, 1965; Branstetter, 1981), donde a lo largo de varios años de estudio la gran mayoría de los ejemplares examinados fueron inmaduros.

Los hechos analizados sugieren que G. *cuvieri* es durante su juventud un habitante regular de la Sonda, cuyas aguas utiliza probablemente para alimentarse mientras completa su desarrollo tal vez moviéndose después hacia aguas más profundas y aunque ya era bien conocida su existencia en todo el Golfo de México (Compagno, 1978; Applegate *et al.*, 1979), confirman las observaciones de Springer (1967) acerca de que los individuos que forman las poblaciones de esta especie carecen de gregarismo y están tan ampliamente dispersos a lo largo de todo su rango de distribución, que en su caso no es posible aplicar el modelo de poblaciones principales-poblaciones accesorias (Springer, 1975).

Los datos recabados (Tablas 4, 6, 7 y 8), las observaciones personales y los informes aportados por los pescadores, indican que C. *leucas* ocurre durante todo el año y es un componente regular en las capturas efectuadas en ambas costas. Aun cuando deben tener ligeras variaciones estacionales en sus patrones de distribución y abundancia en conexión con los requerimientos de su ciclo de vida, no parecen tener preferencia por alguna zona costera.

Esa situación que menos marcada también se notó en C. *brevipinna* y G. *cuvieri*, permite suponer que las tres especies poseen adaptaciones que les permiten subsistir en un amplio rango de condiciones ambientales; lo que parece

justificado porque a todas se les encontró en las aguas profundas que rodean los Cayos de Triángulos (Tabla 6) y porque con excepción de C. brevipinna, se tienen reportes de su presencia en aguas continentales de México (Castro-Aguirre, 1978).

C) FUERA DE LA COSTA.- Entre las 12 especies que fueron detectadas en las capturas realizadas en la parte del área de estudio más alejada de la costa sobre la plataforma continental, resulta notoria la ausencia de las especies de los pequeños tiburones llamados cazones (Fig. 3), que con seguridad obedece a que estos organismos viven principalmente en aguas bajas no muy lejos de las costas (Applegate et al., 1979; Castro, 1983). Como se expuso en los apartados anteriores, las condiciones hidrológico-sedimentarias que existen en esta zona impiden la presencia de M. canis y C. porosus y su mayor profundidad aparentemente limita también la de C. acronotus.

La falta de registros en la zona de los cayos no implica que la presencia de R. terraenovae y C. tiburo esté limitada a las aguas bajas de la costa, puesto que ambas especies fueron encontradas comunmente y en buenas cantidades entre la fauna que acompaña la captura de camarón, en operaciones de pesca comercial sobre fondos de 20 a 40 b en la faja de plataforma que bordea la costa; lo que además coincide con reportes de la presencia de R. terraenovae en profundidades de

90 m (Parsons, 1981) y sobre la captura ocasional de S. tiburo hasta los 80 m (Compagno, 1978).

En base a estas consideraciones y al hecho de que los pescadores no emplean sus equipos cazoneros fuera de la costa, no debe descartarse la posibilidad de que estos animales ocurran también en las aguas bajas que circundan los abundantes cayos y bajeríos rocosos de la Sonda de Campeche.

Aunque los tripulantes de los barcos pequeños para pesca costanera que normalmente operan sobre fondos de 8 a 12 y en ocasiones hasta 20 b, usualmente capturan ejemplares de C. limbatus y con menor frecuencia de N. brevirostris, la falta de registros en la zona de los cayos sugiere que estos animales están ausentes de la parte más profunda sobre la plataforma continental (Tabla 6).

Tomando en cuenta que C. limbatus ocupó el cuarto lugar en número de individuos registrados (Tabla 4) y que en las costas ocurre todo el año (Tabla 8), es más lógico suponer que la carencia de registros obedezca a que los datos de esta zona provienen sólo de un crucero efectuado durante catorce días de junio y un día de julio; o sea que la especie pudiera presentarse en otros meses, lo que coincidiría con la opinión de los pescadores acerca de que es una "especie de corrida" y con la idea de que debe estar ampliamente distribuida en las partes de plataforma más alejadas de la costa (Hildebrand et al., 1983).

La falta de registros en el caso de N. brevirostris podría atribuirse además a que las capturas en esta zona

fueron hechas en áreas profundas y alejadas inclusive de las costas de los mismos Cayos de Triángulos, por el peligro que representan sus fondos pedregosos para los equipos de pesca que siempre son "calados a fondo"; mientras que por otra parte, es de sobra conocida la marcada preferencia de estos organismos por aguas someras cercanas a la costa (Applegate et al., 1979).

Hay que añadir que la pesca de tiburones se realiza de noche cuando N. brevirostris pudiera estar más cerca de la costa, pues al parecer estos animales buscan al sol y siguen sus movimientos; de manera que por las mañanas buscan las aguas profundas en dirección este y al atardecer se dirigen a las aguas bajas de la costa (Gruber, 1981). Cabe mencionar sin embargo que en Campeche, aun en la costa son cada día más escasos según los propios pescadores.

La ausencia en la zona profunda de estos dos tiburones y de las especies de pequeños cazones se ve compensada, porque en ella están presentes y son abundantes grandes organismos que como C. falciiformis (13.5 %) y C. obscurus (25.7 %) raramente fueron detectadas en la costa (0.8 y 0.6 %) o que como C. plumbeus (9.5 %) nunca se detectaron en ésta.

El caso de C. plumbeus resulta interesante debido a que se le ha reportado como habitante de aguas cercanas a la costa (Applegate et al., 1979), habiéndosele capturado a menos de tres millas de la costa centro-occidental de la Florida (Clark y von Schmidt, 1965); en tanto que los datos en el área de estudio muestran su presencia relativamente

abundante, pero limitada a la parte más profunda sobre la plataforma.

Es probable que su distribución en la Sonda sea más parecida a la observada en la parte centro-norte del Golfo de México, donde se ha capturado en zonas desde menos de 30 hasta más de 800 m (Branstetter, 1981) o mejor aún a la registrada en prospecciones frente a Texas, donde el número de individuos capturados ha resultado tan escaso que se le considera de poca importancia para las pesquerías de la costa (Hildebrand et al., 1983); lo que además coincide con los reportes de su ocasional presencia en aguas oceánicas (Compagno, 1978) en fondos de 100 a 135 b (Castro, 1983).

Aunque su patrón de distribución en la región norte del Golfo parece señalar a la batimetría como el factor determinante, otro elemento que pudiera afectar su distribución y abundancia es la naturaleza de los sedimentos; pero a este respecto existe confusión pues mientras algunos autores indican que prefieren fondos coralino-arenosos (Springer, 1960; Branstetter, op. cit.), Compagno (1978) menciona que son comunes en lodosos o arenosos. Un factor que también puede ser condicionante, es la fuerte predilección que en su dieta tiene C. leucas por individuos juveniles de C. plumbeus y que ocasiona la disminución de éste en zonas donde abunda la otra (Springer, 1979; Castro, op. cit.).

En base a las consideraciones expuestas y en virtud de no registrarse a ningún ejemplar en las capturas de la costa en el período cubierto por la investigación, tal vez debiera

tomarse a esta especie como costera pero sólo con relación a otras que primordialmente habitan en mar abierto.

Es poco probable que la restricción de C. plumbeus a las partes profundas del área esté limitada por la relación presa-depredador que puede mantener con C. leucas, ya que aun cuando se sabe que esta es una especie predominantemente costera que habita en aguas bajas (Compagno, op. cit.), los resultados muestran que fue la segunda con mayor abundancia en la zona de cayos (Tabla 7). Por tanto, aunque la regular abundancia de C. plumbeus (9.5 %) en los cayos si pudiese estar relacionada con la mayor observada en C. leucas (16.2 %), es posible que su distribución en la Sonda esté parcialmente conectada con la mayor profundidad y más que nada con la presencia de los fondos coralino-arenosos intercalados con fango que caracterizan la zona fuera de la costa (Tabla 3).

Además de las nueve especies directamente registradas en esta zona, durante el desarrollo de la investigación fue posible observar pruebas de la presencia de A. superciliosus, C. perezi y C. signatus, mostradas como una rareza por los pescadores que aseguran haberlos capturado en la zona de los cayos por vez primera. Por su captura excepcional de momento debe considerárseles componentes infrecuentes de la fauna local, siendo necesario verificar su registro en base al examen de especímenes completos.

A pesar de contarse con registros recientes de C. perezi en aguas mexicanas del área caribeña (Applegate et al.,

1984), los escasos reportes de su presencia en el Golfo de México se consideran poco confiables debido tal vez a que suele confundirse con especies parecidas (Castro, 1983). Esto mismo aunado al hecho de que la pesca comercial de tiburones en las partes alejadas de la costa es una actividad todavía reciente, explicaría que sea un tiburón desconocido en el área de estudio y a la vez permite suponer la factibilidad de su presencia, habida cuenta que se sabe que estos animales habitan a profundidades alrededor de 30 m en áreas arrecifales (Compagno, 1978); condiciones semejantes a las existentes en las costas bajas que rodean los cayos y bajeríos rocosos.

Aunque A. superciliosus se encuentra tanto en aguas bajas sobre la plataforma como en mar abierto (Compagno, 1984) y desde hace tiempo se piensa que debe ocurrir en el Golfo de México (Applegate et al., 1979), no se conocen registros que lo confirmen; mientras que a C. signatus sí se le ha reportado en el mismo Golfo (Castro, op. cit.) y de hecho se cuenta con registro de ejemplares juveniles capturados frente al edo. de Veracruz (Applegate et al., op. cit.). Esos elementos en correlación con los datos recabados en el área permiten postular la posibilidad de su presencia; pero dado lo excepcional de su misma captura y el hecho de que la primera especie es más bien oceánica y la segunda raramente ocurre a menos de 160 m (Compagno, 1978), por ahora parece pertinente tomarlas como visitantes ocasionales.

Es importante asentar que se tienen registros de la presencia en las costas de Campeche de Heptranchias perlo, Hexanchus vitulus y Centrophorus uyato (Applegate et al., 1979), así como de otra especie (Parmaturus campechiensis) conocida por el único espécimen capturado en la parte profunda de la Bahía de Campeche (Castro, 1983; Compagno, 1988); pero en el área y período de estudio no se detectó a ningún ejemplar, debido tal vez a que las cuatro habitan básicamente en zonas de mucha profundidad (Compagno, 1984).

Con la posible excepción de P. campechiensis por haber sido registrada afuera del área de plataforma, el hallazgo de las seis últimas especies mencionadas hace suponer que esas y otras aún no reportadas, han de penetrar a la zona de plataforma campechana cuando menos de forma eventual y probablemente con fines alimenticios; habida cuenta del interesante señuelo que debe ser la abundante y amplia variedad de especies que viven en la Sonda de Campeche (Yáñez-Arancibia, 1984), incluyendo las pelágico-oceánicas que utilizan el área como destino en sus migraciones de desove (Kornilov et al., 1967; Juárez, 1974).

Dadas las limitaciones en cuanto a cobertura espacio-temporal como resultado de la incipiente actividad pesquera y de investigación sobre tiburones efectuadas en la porción de plataforma continental más profunda, en comparación con el mayor esfuerzo desplegado en la parte de plataforma costera adyacente al estado de Campeche (Fig. 2), aunque los datos recabados en el curso de esta investigación arrojan luz en el

conocimiento de qué especies ocurren en la zona más profunda fuera de la costa, no es posible garantizar de momento que representen fielmente la absoluta composición de su fauna de tiburones ni la abundancia relativa de sus especies.

De lo dicho se sigue que es altamente probable que paralelo al incremento de los estudios y de las operaciones de pesca comercial en aguas alejadas de la costa, aumente el número de especies que ahora componen el recurso biótico de la pesquería de tiburón con embarcaciones mayores y en consecuencia el de las conocidas en el estado de Campeche.

Conforme a los resultados logrados en relación a la manera en que se distribuyen las distintas especies dentro del área global de estudio (Tabla 6) y a la abundancia con que fueron registradas en sus diferentes zonas (Tabla 7), resulta evidente la especificidad de estas dos características de la biología de poblaciones y las dificultades que existen al tratar de establecer patrones conjuntos.

A pesar de que constituye un obstáculo para la definición y ordenamiento de las pesquerías, esta situación no es rara ni exclusiva de la Sonda de Campeche y coincide con observaciones hechas en otras áreas; de tal suerte que se ha llegado a considerar que hay tantos patrones de distribución como especies de tiburones existen y más aún, que el patrón de distribución exhibido en una región no se

ajusta necesariamente al de la misma especie en otra región (Springer, 1975).

Los mismos resultados analizados en correlación con el conocimiento que se tiene acerca de las condiciones ambientales que hay en cada zona (Tabla 3), comparados y apoyados con la información disponible que aportan los estudios de otros investigadores citados a lo largo de la discusión precedente, únicamente permiten visualizar que la distribución y la abundancia de las especies detectadas parecen estar influenciadas por las diferencias batimétricas, sedimentarias e hidrológicas.

Aunque ésto concuerda en lo general con los resultados de investigaciones anteriores enfocadas a otros recursos del área (Hildebrand, 1955; Soto, 1979; Sánchez-Gil *et al.*, 1981), los datos obtenidos y las consideraciones vertidas hacen patente la persistente ignorancia acerca de la identidad de los parámetros ambientales específicamente involucrados y con mayor razón, del modo en que operan sobre los organismos afectados (Castro, 1983).

El interés por disponer de esa información responde a la necesidad de tener elementos para predecir con certeza, en qué lugares y bajo qué condiciones pueden encontrarse en mayor abundancia las especies de importancia comercial; por lo que sería recomendable iniciar estudios tendientes a elucidar el cuadro ambiental en que ocurren y sus límites de tolerancia.

ESTRUCTURA Y CICLO DE VIDA

El análisis de los resultados de distribución mensual de sexos y edades relativas (Tabla 8), frecuencia de tallas con que aparecieron cazones (Fig. 3) y tiburones (Fig. 4), así como las tallas registradas de algunas etapas fundamentales del ciclo de vida (Tabla 9), muestran que tal como sucede con la distribución y abundancia, en el caso de la estructura también se aprecian tantos patrones como especies existen. A pesar de la evidente especificidad de los patrones y de los pocos datos recabados acerca de la biología reproductiva, comparando de manera conjunta la información emergen analogías que permiten agrupar a las distintas especies y establecer algunas generalidades acerca de su historia vital en el área.

Destaca así un primer grupo formado por: C. acronotus, C. leucas, C. limbatus, R. terraenovae, S. lewini, S. mokarran y S. tiburo. Estos siete organismos tuvieron en común la más alta distribución espacial (57.1 a 100.0 %) y aparecieron a lo largo de todo o casi todo el año (10 a 12 meses); fueron los más abundantes en relación al total de especies (9.1 a 16.4 %) y los más frecuentes en las capturas (8.9 a 16.9 %); regularmente estuvieron presentes ambos sexos en una gama continua de tallas correspondientes a las tres fases del desarrollo (RN, J y A) y cuando menos en cuatro especies se observaron hembras adultas gestantes (apéndice 1).

Según las menores tallas vistas en los recién nacidos (Tabla 9) los partos deben ocurrir principalmente entre abril

y agosto (Tabla 8), aunque el período parece prolongarse hasta noviembre en C. limbatus y S. tiburo. Es probable que esta última especie tenga dos temporadas de nacimientos, una en mayo y la segunda de septiembre a noviembre. Los hechos mencionados indican que estas especies realizan la totalidad de su historia vital en aguas del estado de Campeche, incluyendo en algunos casos la Laguna de Términos y puede decirse que en la Sonda de Campeche son especies que residen permanentemente.

A diferencia de las anteriores G. cirratum nada más se notó en ocho meses, fue menos abundante (4.5 ‰), menos frecuente (4.7 ‰) y presentó una irregular distribución de sexos (Fig. 4); pero a la vez tuvo amplia distribución espacial (71.4 ‰) y un espectro continuo de tallas que incluye las tres fases del desarrollo, desde recién nacidos en noviembre hasta hembras adultas preñadas. Dado que en el área presentó todas las etapas de su ciclo de vida, aunque de menor abundancia también se le debe considerar especie residente.

El segundo grupo lo constituyen: C. brevipinna, C. falciformis, C. obscurus, C. porosus y N. brevirostris. No obstante que estos cinco animales no son raros en las capturas efectuadas en ciertas zonas y épocas, en general tuvieron una distribución espacial más restringida (14.3 a 57.1 ‰) y sólo se vieron durante unos cuantos meses (2 a 6); fueron poco abundantes (2.0 a 3.5 ‰) y poco frecuentes (2.0 a 3.6 ‰); cuando aparecieron se notó tendencia al predominio de

uno u otro sexo, exhibiendo además un espectro discontinuo de tallas que pertenecían a dos y ocasionalmente a tres de las etapas del crecimiento. Aunque con excepción de C. falciformis de las demás especies se encontraron a individuos recién nacidos, únicamente se detectaron hembras gestantes de N. brevirostris.

De acuerdo con las tallas de los recién nacidos (Tabla 9) los partos deben ocurrir básicamente de mayo a julio (Tabla 8), menos los de C. porosus que tienen lugar en octubre. Los datos consignados sugieren que estos organismos realizan sólo algunas fases de su ciclo de vida en la Sonda de Campeche y puede considerárseles como habitantes temporales que utilizan el área como zona de crianza-desarrollo y/o alimentación o que en su defecto el área forma parte de sus rutas migratorias.

G. cuvieri mostró una distribución espacial que abarca las tres zonas marinas del área estudiada (42.9 %) y también se le observó nada más en algunos meses (4), pero a pesar de que no son organismos desconocidos en las capturas, fueron menos abundantes (1.5 %) y menos frecuentes (1.6 %) que el grupo de las especies anteriores; aunque estuvieron presentes ambos sexos únicamente se registraron tallas correspondientes a organismos juveniles (Fig. 4, Tabla 8) y nunca se vieron recién nacidos ni hembras preñadas. De lo dicho se infiere que estos animales efectúan sólo parte de su historia vital en el área, habitándola de modo temporal y posiblemente con fines de alimentación durante su desarrollo.

El tercer y último grupo está integrado por: A. superciliosus, I. oxvrinchus, M. canis y C. signatus. Con excepción de M. canis que sólo se registró en tabasco en forma de individuos recién nacidos (en agosto) y juveniles, pero siempre en escasa cantidad y nada más durante tres meses (apéndice 1); los restantes organismos fueron excepcionales en las capturas y de hecho únicamente se supo de su presencia por el registro directo o indirecto de un espécimen (Tabla 4).

Obviamente la distribución espacial (14.3 %) y temporal de las cuatro especies resultó sumamente restringida, su abundancia (0.2 a 0.8 %) y frecuencia (0.1 a 0.8 %) fueron ínfimas y en su caso no puede hablarse de distribución de sexos y tallas ni de etapas del desarrollo. Por las razones expuestas y aunque no sabemos si M. canis vive temporal o permanentemente en la costa de Tabasco, a todos estos animales se les debe tomar como visitantes ocasionales de la Sonda de Campeche en general y particularmente dentro de las aguas del estado de Campeche.

Los datos con que se cuenta hasta el momento en los casos de C. perezi y C. plumbeus, son tan pobres que resulta necesario recabar más información antes de proceder a su inclusión en alguno de los grupos definidos.

Sin detrimento del valor que conlleva el poder ordenar a las distintas especies detectadas en el área global de estudio, según patrones que surgen a partir del análisis de

similitudes halladas mediante el estudio comparativo del conjunto de los resultados logrados, debido al interés que pudiera tener para el mejor conocimiento de la biología de estos organismos, conviene también resaltar algunas singularidades notadas en el transcurso de la investigación.

Así tenemos que mientras que en siete de las especies pudo observarse que las hembras adultas alcanzaron tallas máximas superiores a las de los machos adultos más grandes (Tabla 9), en el caso de *R. terraenovae* ocurrió lo contrario. Aun cuando podría creerse que esto se debe a la representatividad de la muestra utilizada, en realidad parece tratarse de la excepción que confirma la regla, pues los mismos resultados se tuvieron en investigaciones realizadas en las costas del Golfo de la Florida (Clark y von Schmidt, 1965) y la parte centro-norte del Golfo de México (Branstetter, 1981).

Si bien en el área fueron observados individuos recién nacidos y machos adultos de *S. lewini* (Tabla 8), nunca se detectó la presencia de hembras adultas ni aun en las aguas profundas de la zona de cayos (apéndice 1). Aunque ésto pudiera obedecer también a problemas de diseño del muestreo, estudios ecológicos acerca de estos animales realizados en Hawai (Clarke, 1971) arrojaron resultados similares y su autor supone que la ausencia de hembras adultas puede obedecer a que éstas se aproximan a las aguas bajas de la costa sólo para depositar a sus críos, retirándose pronto a las zonas profundas donde parecen habitar normalmente. Esto

último no puede verificarse debido a la escasa cobertura espacio-temporal de los datos de la parte profunda de la Sonda; pero de momento y a falta de información, parece adecuado adherirse a esa hipótesis.

En su trabajo sobre la pesca de tiburones en la región del Atlántico centro-occidental, Springer (1979) señala que los individuos juveniles de S. mokarran no se encuentran próximos a las costas; mientras que en la Sonda, los juveniles ocurrieron en las costas durante los once meses que se registró a la especie (Tabla 8). Si bien ésto puede no tener mayor importancia, conviene asentarlo y señalar de paso que concuerda con los resultados hallados en el norte y noreste del Golfo de México (Clark y von Schmidt, 1965; Branstetter, 1981).

Aunque se detectó una sólo temporada anual de partos en la mayoría de las especies incluidas en los patrones grupales primero y segundo, en S. tiburo se encontraron individuos recién nacidos en dos periodos separados por un lapso de tres meses (Tabla 8); lo que sugiere la existencia de dos temporadas de nacimientos a lo largo del año. Esto que resulta raro por desviarse de una aparente norma, parece avalado por los resultados obtenidos en el Golfo de Florida por Clark y von Schmidt (op. cit.), mismos que les sugirieron la posibilidad de que estos organismos tengan dos épocas de apareamiento por año.

Dejando a un lado las particularidades, resulta lamentable constatar que aparte de los trabajos originales de Springer (1938, 1940) y Baughman y Springer (1950) o los más recientes de Clark y von Schmidt (1965) y de Branstetter (1981), en la literatura publicada son escasas las referencias acerca de la posible estructura de las poblaciones de tiburones del Golfo de México y otros aspectos de su historia vital (Hoey y Casey, 1984). Esto impide en gran medida un análisis global comparando faunas y la discusión de los patrones grupales que pudieron definirse en la Sonda.

No obstante, analizando los datos reportados por esos y otros investigadores que han trabajado en aguas del Golfo de México o en zonas aledañas, puede notarse a pesar de la gran variedad de los métodos de captura empleados, que existen en lo particular múltiples coincidencias, la mayoría de las cuales se han venido discutiendo en relación a cada una de las especies que fueron detectadas; pero tomados en conjunto y utilizándolos en forma comparada, los mismos datos muestran que también en lo general se hallan semejanzas y diferencias.

Así vemos en primer término que hay una gran cantidad de especies en común entre la fauna de la Sonda de Campeche y la reportada en toda el área norte del Golfo de México (Hoese y Moore, 1977; Compagno, 1978), a saber:

a) En la parte centro-norte del Golfo de México y de acuerdo con los datos de Branstetter (1981), puede notarse que con

excepción de G. cirratum (grupo I), C. porosus (g. II), M. canis (g. III) y C. perezii que no fueron detectadas en esa zona o de A. superciliosus (g. III) que parece ser sustituida por A. vulpinus; las especies agrupadas en el primer patrón también allí se hallan bien representadas en cuanto a su abundancia y estructura, menos en algunos casos cuya distribución temporal aparece algo discontinua a lo largo del año (C. leucas, S. mokarran y S. tiburo). Incluyendo a G. cuvieri, las especies del segundo grupo presentan mayor continuidad, son más frecuentes en las capturas y su distribución de tallas representa mejor las distintas etapas del desarrollo. Las del tercer grupo parecen igualmente raras.

b) En la costa oeste de Florida según datos de Clark y von Schmidt (1965), puede verse que con excepción de G. falciformis, C. porosus (g. II), C. signatus (g. III) y C. perezii que no se detectaron en esa zona o de M. canis que está sustituida por M. norrisi; las especies del primer grupo grupo incluyendo a G. cirratum están bien representadas en relación a su abundancia y estructura, menos en tres casos (R. terraenovae, S. lewini y S. mokarran) en que los organismos ocurren sólo durante dos a cinco meses. Las especies del segundo grupo junto con G. cuvieri y las del tercero, se comportan en forma semejante a la descrita para la zona centro-norte.

Importa señalar que a diferencia de lo hasta ahora observado en el área de estudio, en aquellas dos zonas C. plumbeus se registró de seis a nueve meses y su estructura aparece mejor representada. Asimismo, en la mayoría de las especies que pudieron compararse parece que los organismos nacen y maduran con tallas ligeramente mayores, los nacimientos ocurren uno o dos meses antes o después y las tallas máximas registradas en adultos fueron un poco menores.

Al mismo tiempo, a semejanza de lo visto en la Sonda e incluyendo la curiosa excepción de R. terraenovae también notada en aquellas zonas, es claro que las hembras adultas desarrollan tallas máximas superiores a las de los machos más grandes de la misma especie y que los machos alcanzan la madurez sexual con tallas inferiores a las de las hembras.

BIOMETRIA

Los valores superiores a 1 que tienen las constantes "b" en el caso de la relación LT-LP (Tabla 10), indican un crecimiento anisométrico (Picones, 1983), donde la variable Y (= LT) crece más rápidamente que la variable X (= LP); lo que implica de manera indirecta que la porción del cuerpo comprendida por la aleta caudal, se desarrolla con mayor velocidad que toda la región que va de la punta del hocico al origen de la cola.

Los valores cercanos a 3 que tienen las constantes "b" de la relación P-LT (Tabla 11), muestran un crecimiento de tipo isométrico (Royce, 1972), en el que la variable Y (= P)

se incrementa con una velocidad que es proporcional al cubo de la variable lineal $X (= LT)$; lo que expresa que estos organismos crecen sin cambio notable (desproporcionado) en su forma general o en su gravedad específica.

Los valores de las constantes "a" y "b" obtenidas en cada modelo revelan que las relaciones entre las variables consideradas son únicas para cada especie (Tablas 10 y 11), pero en el caso particular de las constantes "b" puede verse que existe un intervalo de valores entre las especies de cada familia taxonómica y una gradación entre las familias; lo que se aprecia mejor redondeando las cifras.

Así tenemos que en la primera relación los valores van de 1.25 a 1.32 en la fam. Carcharhinidae, de 1.32 a 1.43 en la fam. Sphyrnidae y son ligeramente superiores a 1.43 en la única especie de la fam. Ginglymostomatidae. En la segunda relación los valores varían de 2.97 a 3.06 en la fam. Carcharhinidae y de 3.08 a 3.36 en la fam. Sphyrnidae.

La importancia de ésto radica en que los valores de "a" y "b" por su especificidad y los de "b" por su simultánea gradación intergrupar, sugieren la posibilidad de utilizar estas relaciones como criterio cuantitativo para identificar grupos taxonómicos a nivel de especie, género o familia (Picones, 1983).

En el caso del primer tipo de relación se ha señalado con anterioridad que los cambios en las proporciones corporales debidos al crecimiento, pueden servir de base para separar stocks pesqueros de una especie o especies

cercanamente relacionadas (Royce, 1972) y se sabe que el conocimiento de la segunda relación es básico en la investigación pesquera no sólo porque puede indicar cambios en la forma del cuerpo o en la condición de los organismos durante el crecimiento (Royce, op. cit.), sino porque también se requiere para elaborar claves edad-longitud-peso (Doi, 1975) y para transformar modelos de crecimiento en longitud a modelos de crecimiento en peso.

Sin soslayar la importancia de contar con las estimaciones obtenidas, debe decirse que de momento sólomente constituyen un punto de partida para investigaciones futuras en este campo; pues a pesar de que los valores de los coeficientes de correlación y determinación (Tablas 10 y 11) demuestran que las medidas recabadas se ajustaron bien a los modelos seleccionados (Núñez del Prado, 1982), sería conveniente proceder a su determinación para un grupo más amplio de especies y procurando además su validación utilizando un mayor conjunto de datos en la muestra.

En base al conjunto de los resultados obtenidos y en relación a los ambientes considerados para la Sonda de Campeche, se puede decir que se observaron a la vez diferencias y semejanzas en: 1) la distribución y abundancia de las especies detectadas, lo que permitió establecer la existencia de grupos de especies asociadas en mayor o menor grado a cada uno de los cuatro ambientes acuáticos definidos dentro del área de estudio; 2) la distribución, abundancia,

estructura y algunas características del ciclo de vida de las mismas especies, lo que posibilitó además su incorporación en patrones conjuntos a nivel de la Sonda de Campeche; 3) los patrones de la fauna de la Sonda con relación a las faunas del área nor-noreste del Golfo de México; 4) los patrones de crecimiento entre algunas especies y familias halladas en el área de estudio.

Estos resultados concuerdan con la idea que se tiene de que cada una de las especies de tiburones posee un patrón que le es característico y único entre todas las demás; pudiendo diferir del que exhibe la misma especie viviendo en otra región. Sin embargo, los mismos resultados hacen patente que a la vez existen concordancias entre los patrones. Todo ésto demanda un intento de explicación.

Para los fines del presente trabajo basta recordar que la unicidad de los patrones proviene de las particulares "adaptaciones estrechas" que tiene cada especie (Marx, 1977) y que manifestadas en forma de características morfológicas, fisiológicas y conductuales (Meyer, 1977), le permiten interactuar en la matriz de condiciones bióticas y abióticas que constituyen su hábitat; lo que posibilita la satisfacción de los distintos requerimientos ambientales que se suceden a lo largo de la historia vital de los organismos que integran las poblaciones de una especie (Warren y Liss, 1980).

A pesar de la singularidad de la relación entre el hábitat y las adaptaciones estrechas, así como del papel biológico que desempeña cada especie dentro de su comunidad

(Warren y Liss, *op. cit.*); estando éstas más o menos emparentadas y viviendo en ambientes relativamente parecidos, tienen en común un plan general de organización casi idéntico (Meyer, *op. cit.*) y en consecuencia comparten adaptaciones de tipo amplio (Marx, *op. cit.*). Esto que en parte provoca la sobreposición de sus rangos de tolerancia ambiental, promueve a la vez estrategias reproductivas y respuestas adaptativas similares que se manifiestan en forma de concordancias entre los patrones específicos y grupales.

Aunque las consideraciones anteriores explican de manera general la unidad y diversidad observadas entre los patrones emergentes de los resultados, de las mismas se desprende la necesidad de establecer la identidad de los elementos ambientales que en lo inmediato los determinan. Cabe mencionar que para esto, todavía es poco lo que se conoce acerca de la biología básica y la ecología general de los tiburones (Zahuranec, 1975; Gruber, 1981).

Diversas observaciones sugieren que los movimientos horizontales y verticales que realizan con fines alimentarios o reproductivos, parecen estar diaria o estacionalmente vinculados con factores ambientales como: temperatura, oxígeno disuelto, cantidad de luz y corrientes marinas (Springer, 1975; Castro, 1983). Parámetros éstos que por otro lado se sabe que pueden variar en particular por la intensidad de las descargas fluviales próximas, las corrientes de surgencia y los fenómenos meteorológicos; así

como en general por la profundidad, la estación del año y la latitud (Lozano, 1970; Fell, 1975).

Tomando en cuenta las diferencias hidrológicas que existen entre las zonas del área de estudio (Tabla 3), parece concebible que sean los mismos factores los que estén involucrados en la determinación de los patrones observados. No obstante, las limitantes del presente estudio no permiten puntualizar tanto y sólo puede decirse que en base a los resultados logrados y a los datos aportados por otras investigaciones presentados a lo largo de esta sección de discusión, tanto los patrones de distribución, abundancia y estructura específicos como los generales parecen estar relacionados con las características batimétricas, hidrológicas y sedimentarias que ofrece el medio; lo que por otra parte coincide en buena medida con los resultados de investigaciones efectuadas con las poblaciones y comunidades de especies de peces demersales que habitan en la Sonda de Campeche (Sánchez et al., 1981; Yáñez-Arancibia et al., 1985).

Es posible considerar que las diferencias entre la Sonda y el área nor-noreste del Golfo estén relacionadas además, con el efecto de los cambios estacionales más marcados que están asociados a la variación latitudinal y que se sabe influyen en los movimientos migratorios de los tiburones (Springer, op. cit.); lo que con seguridad obedece a que al modificar periódicamente los procesos hidrológicos, paralelamente afectan la relación organismo-medio ambiente.

Las semejanzas se pueden deber por una parte a la pequeña porción de plataforma continental y al fuerte impacto de las decargas fluviales que ocurren tanto en la costa oeste del área de estudio como en la parte centro-norte del Golfo de México, ésta última dominada por la influencia del Río Mississippi (Curry, 1966; Britton y Morton, 1989); como por otra lado a la similitud de los procesos hidrológico-sedimentarios que ocurren sobre la amplia extensión de plataforma continental, que existe como característica común frente a las costas de las penínsulas de Yucatán y de Florida que miran al interior del Golfo de México (Harding y Nowlin, 1966).

CONCLUSION Y RECOMENDACIONES

En base al conjunto de la información recabada durante el curso de la presente investigación y a la discusión precedente, pueden extraerse las conclusiones siguientes:

- 1) Los estudios de identificación mostraron que la fauna de tiburones y cazones de la Sonda de Campeche está compuesta cuando menos por las 20 especies que fueron detectadas.
- 2) De acuerdo a su distribución espacial 2 de ellas pertenecen al estado de Tabasco y las 18 restantes componen la fauna de tiburones del estado de Campeche.
- 3) Según su abundancia interespecífica y frecuencia de captura 5 especies son componentes excepcionales y 15 integran regularmente las pesquerías de tiburón y cazón del estado de Campeche.
- 4) Las 20 especies detectadas están incluidas en 6 familias agrupadas en 3 órdenes taxonómicos.
- 5) El orden de tiburones Carcharhiniformes es el mejor representado en la fauna de la Sonda de Campeche pues contiene 3 familias que agrupan 17 especies.
- 6) La familia más numerosa es la Carcharhinidae que está representada por 13 especies.
- 7) La fauna de tiburones y cazones de la Sonda de Campeche está integrada principalmente por especies de aguas bajas y en menor cantidad incluye especies de aguas relativamente profundas. Esto debido seguramente a la presencia de la amplia porción de plataforma continental.

8) El estudio muestra la presencia de 17 especies en base a evidencia directa (ejemplares completos examinados) y sugiere la presencia de tres más con base en evidencia indirecta (restos materiales). De estas 20, seis o siete se conocían con anterioridad; por lo que aporta el primer reporte de 3, el primer registro de 10 u 11 y no se encontraron a 3 más reportadas antes.

9) De acuerdo a su distribución y abundancia resultantes de su preferencia de hábitat, en mayor o menor grado 5 especies están restringidas a la Laguna de Términos, 16 a la costa oeste, 11 a la costa este y 12 a la zona fuera de la costa.

10) En particular en las dos zonas costeras se notó que 5 especies están restringidas a la costa oeste, 4 tienen predilección por la costa este y 3 no parecen tener predilección por ninguna costa.

11) Los cazones son especies pequeñas de tiburones que en lo general no sobrepasan 1.50 m, en tanto que los "auténticos" tiburones fácilmente alcanzan tallas superiores a 2 m.

12) Siete especies tiene la mayor distribución espacial y aparecen todo o casi todo el año, son las de mayor abundancia interespecifica y las más frecuentes en las capturas, ambos sexos están regularmente presentes con una distribución continua de tallas que abarcan todas las fases del desarrollo y al menos en cuatro se detectaron hembras gestantes.

13) En la mayoría de las especies los partos ocurren desde abril hasta agosto, los individuos son reclutados a las pesquerías desde que nacen y son capturadas hembras preñadas.

14) Los machos maduran antes que las hembras, pero estas alcanzan talla máxima superior.

15) Los valores de la relación longitud total-longitud precaudal analizada en 10 especies muestran un crecimiento anisométrico ($b > 1$), donde la primera longitud crece más rápido que la segunda.

16) Los valores de la relación peso-longitud examinada en siete especies indican un crecimiento isométrico ($b = 3$), donde el peso se incrementa con una velocidad proporcional al cubo de la longitud total.

Con base en estas conclusiones y considerando las características biológicas de los tiburones que de por sí hacen a sus poblaciones muy vulnerables a los esfuerzos de pesca intensos y prolongados, condiciones éstas que actualmente ocurren en el área de estudio, se recomienda:

1. Aumentar la talla de primera captura, evitando la pesca de organismos recién nacidos mediante el aumento obligatorio de la luz de malla de las redes en uso por los pescadores.

2. Prohibir la pesca de hembras grávidas, para lo cual se sugiere impedir las operaciones de pesca de tiburón y cazón durante los meses de enero a abril.

3. Como línea de investigación se sugiere enfocar los estudios futuros, hacia las seis o siete especies más importantes por su abundancia y frecuencia en las capturas.

LITERATURA CITADA

- Applegate, S.P., 1965. Tooth terminology and variation in sharks with special reference to the sand shark Carcharias taurus Rafinesque. Los Angeles Co. Mus., Contrib. Sci. (86):18 p.
- _____, L. Espinosa, L. Menchaca y F. Sotelo, 1979. Tiburones mexicanos. Secretaría de Educación Pública, Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica, Dirección General de Ciencias y Tecnología del Mar, México. 146 p.
- _____, S. Estrada, F. Sotelo y L. Espinosa, 1984. Reporte final del proyecto Tiburones Mexicanos (área caribeña). Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología--Universidad Nacional Autónoma de México, México. 65 p.
- Bass, A.J., J.D. D'Aubrey y N. Kistnasamy, 1973. Sharks of the east coast of southern Africa. I. The genus Carcharhinus (Carcharhinidae). Oceanogr. Res. Inst., Durban, South Africa, Invest. Rep. (33):168 p.
- Baughman, J.L. y S. Springer, 1950. Biological and economic notes on the sharks of the Gulf of Mexico, with special reference to those of Texas, and with a key for their identification. Amer. Midl. Nat. 44(1):96-152.
- Bessonov, N.M. y O. González, 1967. Principales particularidades en la formación de la productividad de las aguas del Banco de Campeche. Trabajos al III Congreso Nacional de Oceanografía, Campeche, México, marzo 15-18, 1967. Instituto Nacional de la Pesca, Centro de Investigaciones Pesqueras, Cuba, p. 3-20.
- Bigelow, H.B. y W.C. Schroeder, 1948. Fishes of the western North Atlantic, Part. I, Lancelets, cyclostomes and sharks. Nueva Haven, Mem. Sears Fdn. Mar. Res. 1(1):576 p.
- Branstetter, S., 1981. Biological notes on the sharks of the north central Gulf of Mexico. Contrib. Mar. Sci. 24:13-34.
- _____, 1990. Early life-history implications of selected carcharhinoid and lamnoid sharks of the Northwest Atlantic. In: Pratt Jr., H.L., S.H. Gruber and T. Taniuchi (Eds.) Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of the fisheries. NOAA Technical Report (90):17-28.

- _____, 1991. Shark early life history: one reason sharks are vulnerable to overfishing. In: Gruber, S.H. (Ed.) Discovering sharks, a volume honoring the work of Stewart Springer. American Littoral Society, Highlands, Nueva Jersey.
- Britton, J.C. y B. Morton, 1989. Shore ecology of the Gulf of Mexico. University of Texas Press. Austin. 387 p.
- Cahero, J., 1990. Variación estacional de los nutrientes limitantes en el sureste del Golfo de México (1985-86). Secretaría de Marina, Dirección General de Oceanografía Naval, Estación de Investigación Oceanográfica de Campeche, México. Est. Camp./90:29 p.
- Cailliet, G.M., L.K. Martin, D. Kusher, P. Wolf y B.A. Welden, 1983. Techniques for enhancing vertebral bands in age estimation of California elasmobranchs. In: Prince, E.D. y L.M. Pulos (Eds.) Proceedings of the international workshop on age determination of oceanic pelagic fishes: tunas, billfishes, and sharks. Miami, Florida, febrero 15-18, 1983. NOAA Technical Report (8):157-165.
- _____, J.T. Harvey, D.K. Kusher y B.A. Welden, 1983. Preliminary studies on the age and growth of blue, Prionace glauca, common thresher, Alopias vulpinus, and shortfin mako, Isurus oxyrinchus, sharks of California waters. In: Prince, E.D. y L.M. Pulos (Eds.) Proceedings of the international workshop on age determination of oceanic pelagic fishes: tunas, billfishes, and sharks. Miami, Florida, febrero 15-18, 1983. NOAA Technical Report (8):179-188.
- _____, L.J. Natanson, B.A. Welden y D.A. Ebert, 1985. Preliminary studies on the age and growth of the white shark, Carcharodon carcharias, using vertebrate bands. South. Calif. Acad. Sci. Memos. 9:49-60.
- _____, D.B. Holts y D. Bedford, 1991. A review of the commercial fisheries for sharks on the west coast of the United States. In: Sharks down under. Strategic planning for conservation. Sydney, Australia, febrero 24-marzo 1, 1991. Ponencia presentada (mimeo.):16 p.
- Cardiel, H., 1982. El tiburón: alimento y trabajo para todos. Ediciones Mundo Marino, México. Técnica Pesquera XV(169):13-17.
- Carranza, J., 1959. La pesca II. In: Beltrán, E. (Ed.) Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México. Tomo III, capítulo V. 238 p.

- Carranza-Edwards, A., M. Gutiérrez-Estrada y R. Rodríguez-Torres, 1975. Unidades morfo-tectónicas continentales de las costas mexicanas. Universidad Nacional Autónoma de México, An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. 2(1):81-88.
- Casey, J.G., 1964. Anglers' guide to sharks of the northeastern United States, Maine to Chesapeake Bay. United States Department of the Interior, Fish and Wildlife Service. Bur. Sport Fish. and Wild. Cir. (179):32 p.
- Castillo, G.J.L., 1991. The Mexican shark fishery and its future. In: Woon, P. y J. Pepperell (Eds.) Sharks down under. Strategic planning for conservation. Sydney, Australia, febrero 24-marzo 1, 1991. Horarios y resumen de conferencias (mimeo.) impaginado.
- Castro-Aguirre, J.L., 1967. Contribución al estudio de los tiburones de México. Tesis profesional, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, México. 258 p.
- _____, 1978. Catálogo sistemático de los peces marinos que penetran a las aguas continentales de México, con aspectos zoogeográficos y ecológicos. Departamento de Pesca, Instituto Nacional de la Pesca, México. Serie Científica (19):198 p.
- Castro, J.I., 1983. The sharks of North American waters. Texas A & M University Press. College station. 180 p.
- CEPES, 1982. Campeche. Partido de la Revolución Institucional (P.R.I.), Centro de Estudios Políticos, Económicos y Sociales, México. 62 p.
- Chittenden, M.E. y J.D. McEchran, 1976. Composition, ecology, and dynamics of demersal fish communities on the northwestern Gulf of Mexico continental shelf, with a similar synopsis for the entire Gulf. Sea Grant Pub. (208):104 p.
- Clark, E. y K. von Schmidt, 1965. Sharks of the central Gulf coast of Florida. Bull. Mar. Sci. 15(1):13-83.
- Clarke, A.C., 1971. The ecology of the scalloped hammerhead shark, Sphyrna lewini, in Hawaii. Pac. Sci. 25(2):133-144.
- Cody, T.J., K.W. Rice y C.E. Bryan. 1978. Abundance and distribution of fauna on the white shrimp, Penaeus setiferus (Linnaeus) grounds off the central Texas coast. Texas Parks and Wildlife, Coastal Fisheries Branch Report. 39 p.

- Coll de Hurtado, A., 1975. El suroeste de Campeche y sus recursos naturales. Univ. Nal. Autón. México, Serie Cuadernos 77 p.
- Compagno, L.J.V., 1973. Interrelationships of living elasmobranchs. In: Greenwood, P.H., R.S. Miles y C. Patterson (Eds.) Interrelationships of fishes. Supp. 1, Zool. J. Linn. Soc. 53:15-61.
- _____, 1981. Legend versus reality: the jaws imagen and shark diversity. Oceanus 24(4):5-16.
- _____, 1984. Sharks of the world. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. In: FAO species catalogue. FAO fisheries synopsis 4(125):1-250.
- _____, 1988. Sharks of the order Carcharhiniformes. Princeton University Press, Nueva Jersey. 445 p.
- _____, y L. Vergara, 1978. Sharks. In: Fisher, W. (Ed.) FAO species identification sheets for fisheries purposes. Western Central Atlantic, Fishing Area 31. Food and Agricultural Organization of the United Nations. 5:107 p.
- Csirke, J., 1980. Introducción a la dinámica de poblaciones de peces. FAO, Doc. Téc. Pesca (192):82 p.
- Curray, J.R., 1966. Continental terrace. In: Fairbridge, R.W. (Ed.) The encyclopedia of Oceanography. Encyclopedia of Earth Sciences Series, I:207-213. Dowden, Hutchinson and Ross, USA.
- de la Cruz, A., 1967. Estudios del plancton en el Golfo de México. Trabajos al III Congreso Nacional de Oceanografía, Campeche, México, marzo 15-18, 1967. Instituto Nacional de la Pesca, Centro de Investigaciones Pesqueras, Cuba, p. 21-35.
- de la Lanza-Espino, G., 1991. Oceanografía de mares mexicanos. A.G.T. Editor, S.A., México.
- Doi, T., 1975. Análisis matemático de poblaciones pesqueras. Compendio para uso práctico. Inst. Nal. Pesca, México. 95 p.
- Ehrhardt, N., 1981. Parámetros poblacionales. In: Curso sobre métodos de evaluación de recursos y dinámica de poblaciones. Tercera parte. FAO-CICIMAR. La Paz, Bja. Califa. Sur, México, julio, 1981. 134 p.
- Fell, B., 1975. Introduction to Marine Biology. Harper & Row, Nueva York. 356 p.

- Flescher, D., 1980. Guide to some trawl-caught marine fishes from Maine to Cape Hatteras, North Carolina. NOAA Tech. Rep., NMFS Circ. (431):34 p.
- García, C. y J.A. Gómez, 1974. Carta preliminar de fondos del Banco de Campeche. Resum. Invest. Inst. Nal. Pesca, Ant. Invest. Pesq. Cuba 1.
- Garrick, J.A.F., 1982. Sharks of the genus Carcharhinus. NOAA Tech. Rep., NMFS Circ. (445):194 p.
- Gilbert, C.R., 1967. A revision of the hammerhead sharks (Family Sphyrnidae). Proc. U.S. Nat. Mus. 119:1-88.
- Gilbert, C.K. y P.W. Gilbert, 1980. Shark. In: Academic American Encyclopedia. 17: 242-244. Areté Publishing, Nueva Jersey.
- _____, 1984. Les requins. La recherche 15(157):926-936.
- Gómez-Aguirre, S., 1974. Reconocimientos estacionales de hidrología y plancton en la Laguna de Términos, Campeche, México. Univ. Nal. Autón. México, An. Cent. Cienc. del Mar y Limnol. 1(1):61-81.
- Granados, J.L., J.M. Robles, E.E. Villanueva y L. Calzada, 1975. Informe de datos oceanográficos: crucero VU772/02. Secretaría de Industria y Comercio, Subsecretaría de Pesca, Inst. Nal. Pesca, México. Reporte de ciencias marinas (13):impaginado.
- Gruber, S., 1981. Lemon sharks: supply-side economists of the sea. Oceanus 24(4):56-64.
- _____, 1991. Life style of the sharks. In: Gruber, S.H. (Ed.) Discovering sharks, a volume honoring the work of Stewart Springer. American Littoral Society, Highlands, Nueva Jersey.
- Gutiérrez-Estrada, M., 1977. Sedimentología del área de transición entre las provincias terrígena y carbonatada del suroeste del Golfo de México. Tesis M. en C., Fac. de Ciencias, Univ. Nal. Autón. México, 175 p.
- Harding, J.L. y W.D. Nowlin, 1966. Gulf of Mexico. In: Fairbridge, R.W. (Ed.) The encyclopedia of Oceanography. Encyclopedia of Earth Sciences Series, 1:324-331. Dowden, Hutchinson and Ross, USA.
- Heemstra, P.C., 1965. A field guide to the Florida sharks. State of Florida Board of Conservation Marine Laboratory. Technical series (45):11 p.

- Hildebrand, H.H., 1954. A study of the fauna of the brown shrimp (*Penaeus aztecus* Ives) grounds in the western Gulf of Mexico. Pub. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas 3(2):229-366.
- _____, 1955. A study of the fauna of the pink shrimp (*Penaeus duorarum* Burkenroad) grounds in the Gulf of Campeche. Pub. Inst. Mar. Sci. Univ. Texas 4(1):169-232.
- _____, P. Carangelo y W. Templeton, 1983. A report on experimental sharkfishing in the nearshore Gulf waters of Texas. Gulf and South Atlantic Fisheries Development Foundation. Tampa, Florida. Final report, 53 p.
- Hoenig, H.M. y S.H. Gruber, 1990. Life-history patterns in the elasmobranchs: implications for fisheries management. In: Pratt Jr., H.L., S.H. Gruber and T. Taniuchi (Eds.) Elasmobranchs as living resources: advances in the biology, ecology, systematics, and the status of the fisheries. NOAA Technical Report (90):1-16.
- Hoese, H.D. y R.H. Moore, 1977. Fishes of the Gulf of Mexico. Texas A & M University Press. College station. 327 p.
- Holden, M.J., 1973. Are long-term sustainable fisheries for elasmobranchs possible? Rapports et procès-verbaux des Reun. Cons. Int. Explor. Mer. 164:360-367.
- _____, 1977. Elasmobranchs. In: Gulland, J.A. (Ed.) Fish population dynamics, cap. 9:187-215. Jhon Wiley & Sons, Nueva York.
- Hoey, J.J. y J.G. Casey, 1984. In: Thirty-seventh Gulf and Caribbean Fisheries Institute Annual Session, Cancún, Q. Roo, México, noviembre 11-16, 1984. Ponencia presentada (mimeo.) impaginado.
- Holts, D.B., 1988. Review of U.S. west coast commercial shark fisheries. U.S. Dept. Commer. NOAA, Natl. Mar. Fish. Serv., Mar. Fish. Rev. 50(1):1-8.
- _____, y D. Bedford, 1989. Report of the assessment methods workshop for sharks. Natl. Mar. Fish. Serv. y Ca. Fish and Game Dept., La Jolla, Ca., febrero 15-16, 1989. 20 p.
- IEPES, 1976. Campeche. Partido de la Revolución Institucional (P.R.I.), Instituto de Estudios Políticos, Económicos y Sociales, México. 70 p.
- INP, 1976. Catálogo de peces marinos mexicanos. Secretaría de Industria y Comercio, Subsecretaría de Pesca. Instituto Nacional de la Pesca, México. 462 p.

- Juárez, M., 1974. Distribución de formas larvarias de la familia Scombridae en el Golfo de México. Resum. Invest. Inst. Nal. Pesca, Ant. Invest. Pesq. Cuba 1.
- Kato, S., 1964. Sharks of the genus Carcharhinus associated with the tuna fishery in the eastern tropical Pacific Ocean. U.S. Dept. Int., Fish and Wildlife Service, Bur. Comm. Fish. Cir. (172):22 p.
- Kornilov, N., S. Overko, H. Ramis y C. Parajó, 1967. Distribución y biología de algunas especies capturadas con palangre en el Golfo de México durante 1966. Trabajos al III Congreso Nacional de Oceanografía, Campeche, México, marzo 15-18, 1967. Inst. Nal. Pesca, Centro Invest. Pesq., Cuba, p. 81-103.
- Krebs, C.J., 1972. Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance. Harper & Row, Nueva York. 694 p.
- _____, 1989. Ecological methodology. Harper & Row, Nueva York.
- Krylov, V.V., 1974. Distribución del fitoplancton y de las biocenosis planctónicas en el Banco de Campeche. Resum. Invest. Inst. Nal. Pesca, Ant. Invest. Pesq. Cuba 1.
- Lagler, K.F., J.E. Bardach, R.R. Miller y D.R. May, 1977. Ichthyology. Jhon Wiley & Sons, Nueva York. 506 p.
- Liss, W.J. y C.E. Warren, 1980. Ecology of aquatic systems. In: Lackey, R.T. y L.A. Nielsen (Eds.) Fisheries management. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 422 p.
- Lozano, F., 1970. El medio ambiente. In: Oceanografía, Biología Marina y Pesca. Tomo I. Editorial Paraninfo, Madrid. 339 p.
- Lynch, S.A., 1954. Geology of the Gulf of Mexico. In: Galstoff, P.S. (Ed.) Gulf of Mexico: its origin, waters and marine life. U.S. Fish Wildl. Serv., Fish. Bull. 55(89):67-138.
- Mancilla-Peraza, M. y M. Vargas-Flores, 1980. Los primeros estudios sobre el flujo de agua neto a través de La Laguna de Términos, Campeche. Univ. Nal. Autón. México, An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. 7(2)1-12.
- Marx, C.H., 1977. Los procesos de adaptación en Biología. In: Los procesos de adaptación. Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires. 226 p.

- Medved, R.J., C.E. Stillwell y J.J. Casey. 1985. Stomach contents of young sandbar sharks, Carcharhinus plumbeus, in Chincoteague Bay, Virginia. U.S. Fish Wildl. Serv., Fish. Bull. 83(3):395-402.
- Merret, N.R., 1973. A new shark of the genus Squalus (Squalidae: Squaloidea) from the equatorial western Indian ocean; with notes on Squalus blainvillei. J. Zool., London (171):93-110.
- Meyer, F., 1977. El concepto de adaptación. In: Los procesos de adaptación. Ediciones Nueva Visión, Buenos Aires. 226 p.
- Morelock, J. y W.R. Bryant, 1971. Campeche Canyon sediments. Universidad de Oriente, Chile, Bol. Inst. Oceanogr. 10(2):35-48.
- _____, 1984. Sharks: an introduction for the amateur naturalist. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, Nueva Jersey. 246 p.
- NMFS, 1979. Mexican shark fisheries. U.S: Dept. Comm., National Marine Fisheries Service, Foreign Fisheries Analysis Division. Documento F41/AM, IFR-79/75. 5 p.
- NMFS, 1981. Mexican shark fishery. U.S: Dept. Comm., National Marine Fisheries Service, Foreign Fisheries Analysis Division. Documento F/IA1:MF, IFR-81/85. 2 p.
- Núñez del Prado, A., 1982. Estadística básica para planificación. Siglo Veintiuno Editores, México.
- Olachea, A. y V.I. Sauskan, 1974. Cartas de pesca del Banco de Campeche, 1972. Resum. Invest. Inst. Nal. Pesca, Ant. Invest. Pesq. Cuba 1.
- Olvera, L.R.M., T. Castro y E.E. Villanueva, 1975. Identificación y distribución de larvas de Mugil cephalus (Mugilidae), Thunnus atlanticus y Auxis thazard (Thunnidae) en el Golfo de México. Secretaría de Industria y Comercio, Subsecretaría de Pesca, Inst. Nal. Pesca, México. Reporte de ciencias marinas (17):impaginado.
- Padilla, M.A., 1975. Larvas de peces colectadas en el crucero VU/72/02. Secretaría de Industria y Comercio, Subsecretaría de Pesca, Inst. Nal. Pesca, México. Reporte de ciencias marinas (16) impaginado.
- Parsons, G.R., 1981. The reproductive biology of the atlantic sharpnose shark, Rhizoprionodon terraenovae (Richardson). Fish. Bull. 81(1):61-73.

- _____, 1983. An examination of the vertebral rings of the atlantic sharpnose shark, Rhizoprionodon terraenovae. Northeast Gulf Science 3(1):63-66.
- Pauschardt, R., 1983. Contribución al conocimiento de las poblaciones de tiburón y cazón en el Golfo de México y Caribe. Inst. Nal. Pesca, Centro Regional de Investigación Pesquera, Yucalpetén, Yucatán, México. Informe Técnico, (mimeo.) impaginado.
- Picones, A., 1983. Estudio de la forma de los seres vivos. Compañía Editorial Continental, México. 88 p.
- Qualia, S. y H.H. Hildebrand, 1979. Final report of a shrimp discard study along the Texas coast. Report to U.S. National Marine Fishery Service. 69 p.
- Ramírez, R. y M.L. Sevilla, 1963. Lista preliminar de recursos pesqueros de México, marinos y de agua dulce. Secretaría de Industria y Comercio, Instituto Nacional de Investigaciones Biológico-Pesqueras. Trabajos de divulgación V(42):42 p.
- _____, y T. Gutiérrez, 1960. Bases para el desarrollo pesquero del sudeste. Secretaría de Industria y Comercio, Inst. Nal. Invest. Biológico-Pesqueras, México. Trabajos de Divulgación I(9):39 p.
- Randall, J.E., 1973. Size of the great white shark (Carcharodon). Science (181):169-170.
- Regil, J.M. y A.M. Peón, 1852. Estadística de Yucatán. Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística, Boletín tomo III.
- Reyes, E., J.W. Day y A. Yáñez-Arancibia, 1992. Laguna de Términos landscape simulation model. Univ. Autón. Campeche, México. Jaina 3(4):10.
- Royce, W.F., 1972. Introduction to the Fishery Sciences. Academic Press, Nueva York. 351 p.
- Sadowsky, V., 1965. The hammerhead sharks of the littoral zone of Zao Paulo, Brazil, with a description of a new species. Bull. Mar. Sci. 15(1):1-12.
- Sánchez-Gil, P., A. Yáñez-Arancibia y F. Amezcua-Linares, 1981. Diversidad, distribución y abundancia de las especies y poblaciones de peces demersales de la Sonda de Campeche (Verano 1978). Univ. Nal. Autón. México, An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. 8(1):209-240.

- Sauskan, V.I. y A. Olachea, 1974. Ictiofauna bentónica del Banco de Campeche. Resum. Invest. Inst. Nal. Pesca, Ant. Invest. Pesq. Cuba 1.
- Soto, L.A., 1979. Decapod crustacean shelf-fauna of the Campeche Bank: fishery aspects and ecology. In: proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute, 32nd Annual Session, noviembre, 1979. 66-81 p.
- SEPES, 1992. Anuario estadístico de pesca 1989. Secretaría de Pesca, Dirección General de Informática y registro pesqueros, México. 125 p.
- Springer, S. 1938. Notes on the sharks of Florida. Proc. Fla. Acad. Sci. 3:9-41.
- _____, 1940. The sex ratio and seasonal distribution of some Florida sharks. Copeia (3)188-194.
- _____, 1950. Natural history notes on the lemon shark, Negaprion brevirostris. Texas J. Sci. 2(3):349-359.
- _____, 1960. Natural history of the sandbar shark, Eulamia milberti. U.S. Fish. Bull. 61(178):38 p.
- _____, 1967. Social organization of shark populations. In: Gilbert, P.W., R.F. Mathewson y D. Rall (Eds.) Sharks, skates, and rays, p. 149-174. Jhon Hopkins Press, Baltimore.
- _____, 1975. Field observations in large sharks of Florida-Caribbean region. In: Gilbert, P.W. (Ed.) Shark and survival, p 95-113. D. C. Heath and Co., Lexington. 578 p.
- _____, 1979. Informe sobre la pesca del tiburón en el Atlántico Centro Occidental. FAO, Proyecto Inter-Regional para el Desarrollo de la Pesca en el Atlántico Centro-Occidental. Panamá. WECAF Rep. (3):42 p.
- Springer, V., 1964. A revision of the carcharhinid shark genera Scoliodon, Loxodon, and Rhizoprionodon. Proc. U.S. Nat. Mus. 15(3493):559-632.
- SRH, 1962. Datos de la región del sureste. Secretaría de Recursos Hidráulicos. Boletín Hidrológico (18):200 p.
- Stick, K.; G. Fleming, Al Millikan, L. Hreha y D. Hanson, 1990. Interjurisdictional fishery management plan for thresher shark, off the coast of California, Oregon and Washington. Pacific States Marine Fisheries Commission y Northwest Region Natl. Mar. Fish. Serv. 27 p.

- Taniuchi, T., 1971. Reproduction of the sandbar shark, Carcharhinus milberti, in the east China Sea. Japanese Journal of Ichthyology 18(2):94-98.
- Uribe, J., 1984. Aspectos de la pesquería costera de tiburón y cazón en el estado de Campeche, México. Inst. Nal. de la Pesca, Centro Regional de Investigación Pesquera Ciudad del Carmen, Campeche, Mexico. Informe de Investigación (inédito) impaginado.
- _____, 1990. Guía de campo para la identificación de especies de tiburones y cazones en la Sonda de Campeche. Inst. Nal. Pesca, México. Documentos de Trabajo (23):48 p.
- _____, 1992. Investigaciones acerca de la pesquería de tiburón y de cazón en aguas del estado de Campeche, México. Ciclo de Conferencias y Taller de Trabajo sobre las Pesquerías de Tiburones de México y Australia. Inst. Nal. Pesca, México, D.F., marzo 17-20, 1992. 17 p.
- _____, y D. Murillo, 1991. Descripción de las pesquerías de cazón y tiburón del estado de Campeche, México. Reunión Regional de CRIPs para elaborar el Diagnóstico Pesquero de la Península de Yucatán. Yucalpetén, Yucatán, México, junio 17-20, 1991. 19 p.
- Vázquez-Botello, A., 1978. Variaciones de los parámetros hidrológicos en las épocas de sequía y lluvias (mayo y noviembre, 1974) en la Laguna de Términos, Campeche, México. Univ. Nal. Autón. México, An. Centro Cienc. del Mar y Limnol. 5(1):159-177.
- Velasco, A.L., 1895. Geografía y estadística de la República Mexicana. Tomo XVI. Campeche.
- Villalobos, A. 1977. Importancia biológica de la Bahía de Campeche y de la Península de Yucatán (segunda parte). Mem. II. Simp. Latinoam. Oceanogr. Biol., Cumaná, Venezuela, noviembre 24-28, 1975. 79-117 p.
- _____, y M.E. Zamora, 1975. Importancia biológica de la Bahía de Campeche. Mem. I. Simp. Latinoam. Oceanogr. Biol., México, noviembre 25-29, 1974. 375-394 p.
- Warren, C.E. y W.J. Liss, 1980. Adaptation to aquatic environments. In: Lackey, R.T. y L.A. Nielsen (Eds.) Fisheries management. Blackwell Scientific Publications, Oxford. 422 p.
- Yáñez-Arancibia, A., 1984. Evaluación de la pesca demersal costera. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, México. Ciencia y Desarrollo (58):61-71.

- (Ed.), 1985. Recursos pesqueros potenciales de México: la fauna acompañante del camarón. Univ. Nal. Autón. México, Inst. Cienc. del Mar y Limnol., Programa Universitario de Alimentos. Secretaría de Pesca, Inst. Nal. Pesca. México. 748 p.
- _____, 1993. Estudio de declaratoria como área ecológica de protección de flora y fauna silvestre de la región de la Laguna de Términos, Campeche. Univ. Autón. Campeche, México. Jaina 4(1):4-5.
- _____ y J.W. Day Jr., 1982. Ecological characterization of Terminos Lagoon, a tropical lagoon-estuarine system in the southern Gulf of Mexico. In: Lasserre, P. y H. Postma (Eds.) Coastal Lagoons. Oceanologica Acta 5(4):431-440.
- _____, F. Amezcua-Linares y J.W. Day Jr., 1980. Fish community structure and function in Terminos Lagoon, a tropical estuary in southern Gulf of México. In: Kennedy, V. (Ed.) Estuarine perspectives, p. 465-482. Academic Press, Inc., Nueva York. 534 p.
- _____, P. Sánchez-Gil, I. Vargas-Maldonado, A.L. Lara Domínguez, S. Díaz-Ruiz, A. Aguirre-León y P. Chavance, 1981. Estuary-shelf fish community interactions in southern Gulf of Mexico: fish-habitat comparison. Estuaries 4(3):295 p.
- _____, A.L. Lara-Domínguez, P. Sánchez-Gil, I. Vargas-Maldonado, M. de la C. García-Abad, H. Alvarez-Guillén, D. Flores-Hernández y F. Amezcua-Linares, 1982. Ecology and evaluation of fish community in the Campeche Sound and Terminos Lagoon: estuary-shelf interactions in the southern Gulf of Mexico. Atlantica Rio Grande 5(2):130 p.
- _____, P. Chavance y D. Flores-Hernández, 1983. Environmental behavior of Terminos Lagoon ecological system, Campeche, Mexico. Univ. Nal. Autón. México, Ar. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. 10(1):137-176.
- _____, P. Sánchez-Gil, M. Tapia-García y M. de la C. García-Abad, 1985. Ecology, community structure and evaluation of tropical demersal fishes in the southern Gulf of Mexico. Cahiers de biologie Marine Tomo XXVI, p. 137-163.
- Zahuranec, B.J., 1975. Shark research, present status and future direction. U.S. Navy, Office of Naval Research, Oceanic Biology Program. Arlington, Va., Report ACR-208. 54 p.

APENDICE 1

Tablas que contienen los datos registrados de cada uno de los ejemplares de las distintas especies de tiburón halladas en el área de estudio.

Tabla No.	Especie
1.01	<u>G. cirratum</u>
1.02	<u>I. oxyrinchus</u>
1.03	<u>M. canis</u>
1.04	<u>C. falciformis</u>
1.05	<u>C. acronotus</u>
1.06	<u>C. brevipinna</u>
1.07	<u>C. leucas</u>
1.08	<u>C. limbatus</u>
1.09	<u>C. obscurus</u>
1.10	<u>C. plumbeus</u>
1.11	<u>C. porosus</u>
1.12	<u>G. cuvieri</u>
1.13	<u>N. brevirostris</u>
1.14	<u>R. terraenovae</u>
1.15	<u>S. lewini</u>
1.16	<u>S. mokarran</u>
1.17	<u>S. tiburo</u>

Nota.- debido a que la hoja electrónica usada para elaborar las tablas no permite el empleo de cursivas ni subrayar, el nombre científico no aparece subrayado en las tablas.

Tabla 1.01 Registro de datos para ejemplares examinados de *Ginglymostoma cirratum*

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
26/06/81	Champotón	H	167	119	-	j
27/06/81	"	H	103	73	-	j
30/06/81	"	H	274	193	-	a
29/11/81	Campeche	H	30	22	-	rn
29/11/81	"	H	31	23	-	rn
28/04/82	"	H	91	67	-	j
28/04/82	"	H	113	80	-	j
20/07/82	Champotón	H	72	53	2.60	j
20/07/82	"	M	122	89	14.00	j
08/08/84	Cd. del Carmen	M	144	-	20.00	j
15/08/84	"	H	274	194	120.00	a 44 huevos
13/12/84	Is. Aguada	H	223	157	70.00	a
24/01/85	"	M	189	-	62.50	a
24/01/85	"	M	191	-	48.00	a
24/01/85	"	H	220	-	86.00	a
13/04/85	Campeche	M	184	132	-	a
13/04/85	"	M	198	138	-	a
13/04/85	"	M	229	161	-	a
11/09/85	"	M	209	149	-	a
22/06/82	NE Triángulos	M	-	155	-	j
23/06/86	O Triángulos	M	-	179	-	a
27/06/86	E-SE Triángulos	M	-	157	63.00	a
27/06/86	"	M	-	174	88.00	a
27/06/86	"	M	-	179	121.00	a
01/07/86	E Triángulos	M	-	155	57.00	j
01/07/86	E-SE Triángulos	M	-	170	83.00	j
01/07/86	E Triángulos	H	-	175	-	j

Tabla 1.02 Registro de datos para ejemplares examinados de *Isurus oxyrinchus*.

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
05/03/85	Tabasco	M	77	64	3.25	j

Tabla 1.03 Registro de datos para ejemplares examinados de *Mustelus canis*.

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
18/09/81	Tabasco	M	59	48	-	j
22/08/84	"	H	42	34	0.28	rn
13/11/84	Frontera, Tab.	M	50	40	0.51	rn
13/11/84	"	M	50	41	0.49	rn
13/11/84	"	H	50	41	0.53	rn

Tabla 1.04 Registro de datos para ejemplares examinados de *Carcharhinus falciform*

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
08/07/82	Tabasco	H	249	185	-	a
11/07/84	"	H	119	94	10.00	j
19/07/84	"	H	151	117	19.00	j
25/06/86	NO Triángulos	M	-	199	100.00	j
26/06/86	E-NE Triángulos	M	-	200	56.00	j
26/06/86	E Triángulos	M	-	221	-	a
26/06/86	"	H	-	112	19.00	j
27/06/86	E-SE Triángulos	M	-	190	99.00	j
28/06/86	E-NE Triángulos	M	-	196	95.00	j
29/06/86	SE-E Triángulos	M	-	175	-	j
29/06/86	E Triángulos	M	-	187	85.00	j
29/06/86	SE-E Triángulos	M	-	190	87.00	j
29/06/86	E-SE Triángulos	M	-	195	95.00	j

Tabla 1.05 Registro de datos para ejemplares examinados de *Carcharhinus acronotus*

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
19/06/81	Cd. del Carmen	M	113	87	-	a
26/06/81	Champotón	H	53	38	-	rn
26/06/81	"	M	110	85	5.50	a
27/06/81	"	H	47	34	-	rn
27/06/81	"	H	47	35	-	rn
27/06/81	"	M	49	36	-	rn
25/07/81	"	H	121	93	-	a
15/04/82	Cd. del Carmen	H	48	36	-	rn
15/04/82	"	M	53	39	-	rn
28/04/82	Campeche	M	46	35	0.45	rn
28/04/82	"	M	46	35	-	rn
28/04/82	"	M	48	37	-	rn
28/04/82	"	H	48	37	-	rn
28/04/82	"	H	107	83	8.60	a
25/05/82	"	H	80	62	-	j
05/07/84	Cd. del Carmen	M	114	89	7.80	a
12/07/84	"	M	103	80	5.65	a
08/08/84	"	H	88	-	4.00	j
26/09/84	"	H	69	-	1.80	j
09/10/84	"	M	91	-	4.58	j
09/10/84	"	M	101	-	5.65	a
11/10/84	"	M	64	-	1.53	j
11/10/84	"	M	65	-	1.75	j
11/10/84	"	H	69	-	1.93	j
09/11/84	"	H	62	-	1.45	j
09/11/84	"	M	65	-	1.70	j
15/11/84	"	M	99	-	4.45	a
15/11/84	"	M	110	-	6.90	a
24/01/85	Is. Aguada	H	73	-	2.60	j
24/01/85	"	M	94	-	5.00	j
24/01/85	"	M	107	-	8.00	a
24/01/85	"	H	114	-	8.00	a
14/02/85	Cd. del Carmen	M	101	-	6.33	a
14/02/85	"	H	106	-	8.20	a
12/03/85	"	H	73	-	2.50	j
12/03/85	"	M	76	-	2.75	j
26/03/85	"	M	78	-	2.95	j
26/03/85	"	H	81	-	3.20	j
13/04/85	Campeche	H	92	71	3.90	j
13/04/85	"	M	98	75	4.40	j

Tabla 1.05 (continuación).

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
13/04/85	Campeche	H	135	104	9.80	a
25/04/85	Cd. del Carmen	M	72	-	2.35	j
25/04/85	"	H	73	-	2.50	j
30/05/85	Is. Aguada	H	79	-	2.95	j
30/05/85	"	H	98	-	6.60	j
31/05/85	Cd. del Carmen	H	106	-	8.13	a
11/06/85	Campeche	M	50	36	0.63	rn
13/06/85	"	M	48	35	0.65	rn
13/06/85	"	H	52	38	0.78	rn
14/06/85	Cd. del Carmen	H	49	-	0.65	rn
27/06/85	"	M	52	-	0.90	j
27/06/85	"	H	53	-	0.93	j
27/06/85	"	M	54	-	0.96	j
27/06/85	"	H	56	-	1.00	j
11/07/85	"	M	63	-	1.30	j
12/07/85	"	M	103	-	5.56	a
15/07/85	Campeche	M	41	30	0.29	rn
15/07/85	"	H	52	39	0.59	rn
25/07/85	Cd. del Carmen	M	56	-	1.30	j
06/08/85	Campeche	M	99	77	4.25	j
06/08/85	"	M	112	86	7.25	a
11/09/85	"	H	60	44	1.25	j
11/09/85	"	M	64	47	1.30	j
13/09/85	"	M	118	90	8.40	a

Tabla 1.06 Registro de datos para ejemplares examinados de *Carcharhinus brevipinn*

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
25/07/81	Champotón	M	79	60	-	J
25/07/81	"	M	82	61	-	J
04/07/84	Cd. del Carmen	M	80	59	2.45	J
05/07/84	"	H	68	51	1.80	rn
05/07/84	"	H	74	55	2.10	rn
27/01/85	Campeche	H	87	-	4.75	J
27/01/85	"	H	102	-	5.05	J
27/01/85	"	H	109	-	6.50	J
04/06/85	Cd. del Carmen	H	67	53	1.80	rn
04/06/85	"	H	75	58	2.20	rn
05/06/85	"	H	62	-	1.80	rn
05/06/85	"	M	63	-	1.50	rn
05/06/85	"	M	69	-	1.80	rn
06/06/85	"	M	69	-	2.00	rn
26/06/85	"	M	67	-	1.45	rn

Tabla 1.07 Registro de datos para ejemplares examinados de *Carcharhinus leucas*.

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
11/06/81	L. de Términos	M	71	53	2.60	rn
19/06/81	Cd. del Carmen	M	232	173	-	a
27/06/81	Champotón	H	222	166	-	a
23/10/81	"	H	190	142	-	j
27/04/82	"	H	188	140	-	j
19/05/82	L. de Términos	H	77	57	-	rn
19/05/82	"	M	78	58	-	rn
21/05/82	"	H	79	60	-	rn
21/05/82	"	M	81	61	-	rn
12/07/84	Cd. del Carmen	M	209	159	60.00	a
22/08/84	"	M	186	-	56.00	j
28/09/84	L. de Términos	M	101	78	9.10	j
28/09/84	"	H	102	79	10.80	j
09/10/84	Cd. del Carmen	H	227	-	112.00	a
11/10/84	"	H	190	150	54.00	j
11/10/84	"	M	251	196	120.50	a
09/11/84	"	H	189	146	62.00	j
09/11/84	"	M	193	153	73.00	j
09/11/84	"	M	200	156	70.00	a
15/11/84	"	M	228	-	75.00	a
12/12/84	"	M	190	-	65.00	j
13/12/84	"	H	194	-	55.00	j
13/12/84	"	H	185	-	62.50	j
09/01/85	"	M	180	-	52.50	j
10/01/85	"	M	158	-	42.00	j
10/01/85	"	H	191	-	61.00	j
10/01/85	"	M	205	-	79.90	a
24/01/85	Is. Aguada	H	230	-	126.00	a
14/02/85	Cd. del Carmen	M	180	-	52.00	j
14/02/85	"	H	180	-	53.05	j
14/02/85	"	H	215	-	81.13	a
26/03/85	"	H	260	-	-	a
13/04/85	Campeche	M	167	131	-	j
13/04/85	"	H	181	134	-	j
13/04/85	"	M	237	179	-	a
13/04/85	"	H	276	213	-	a
15/05/85	Cd. del Carmen	M	153	-	31.20	j
04/06/85	"	H	182	-	52.50	j
07/06/85	"	M	72	-	3.03	rn
26/06/85	Frontera, Tab.	H	70	-	2.78	rn
22/08/85	Campeche	H	168	123	-	j
11/09/85	"	H	204	150	-	a
11/09/85	"	M	229	172	-	a
21/06/86	NE Triángulos	M	-	143	45.00	j
22/06/86	NE-E Triángulos	M	-	179	-	a
23/06/86	N-NO Triángulos	M	-	170	-	a
23/06/86	NO Triángulos	M	-	193	-	a
23/06/86	N-NO Triángulos	M	-	239	-	a
26/06/86	E-NE Triángulos	M	-	158	76.00	j
01/07/86	E-SE Triángulos	M	-	166	62.00	a

Tabla 1.08 Registro de datos para ejemplares examinados de *Carcharhinus limbatus*.

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
10/06/81	L. de Términos	H	59	43	2.50	rn
10/06/81	Cd. del Carmen	M	162	122	-	a
25/02/82	"	M	144	111	-	a
25/02/82	"	M	150	118	-	a
25/02/82	"	M	166	122	-	a
01/03/82	Campeche	M	153	119	-	a
01/03/82	"	M	161	121	-	a
03/03/82	"	M	144	113	-	a
16/04/82	Cd. del Carmen	H	59	44	-	rn
16/04/82	"	M	60	44	-	rn
20/04/82	"	H	56	42	-	rn
20/04/82	"	M	59	43	-	rn
04/07/84	"	H	76	57	3.95	J
05/07/84	"	H	70	51	1.98	J
11/07/84	"	H	69	-	2.13	rn
11/07/84	"	M	68	-	2.13	rn
11/07/84	"	M	100	-	5.68	J
11/07/84	"	M	161	-	37.90	a
25/07/84	"	M	95	-	5.60	J
26/07/84	"	H	77	-	2.35	J
27/07/84	"	H	94	-	5.30	J
08/08/84	"	H	64	-	1.85	rn
08/08/84	"	H	65	-	1.90	rn
08/08/84	"	H	70	-	2.90	J
08/08/84	"	M	88	-	5.25	J
08/08/84	"	M	94	-	6.05	J
21/08/84	"	H	74	-	2.60	J
26/09/84	"	M	88	-	4.90	J
30/10/84	"	M	80	-	3.10	J
31/10/84	"	M	75	58	3.10	J
09/11/84	"	M	68	-	2.63	rn
09/11/84	"	H	71	-	3.13	J
09/11/84	"	H	75	-	3.20	J
09/11/84	"	M	76	-	3.00	J
12/12/84	"	H	153	116	31.50	a
13/12/84	"	H	77	-	3.40	J
14/12/84	"	H	71	-	2.70	J
08/01/85	"	M	75	-	3.13	J
08/01/85	"	M	160	-	-	a
08/01/85	"	H	190	-	-	a

Tabla 1.08 (continuación).

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
09/01/85	Cd. del Carmen	M	68	-	3.25	rn
24/01/85	Is. Aguada	H	107	-	9.00	j
14/02/85	Cd. del Carmen	M	90	-	3.83	j
12/03/85	"	M	78	-	3.73	j
23/05/85	Is. Aguada	M	61	-	1.58	rn
29/05/85	Cd. del Carmen	H	62	-	1.65	rn
31/05/85	"	M	62	-	1.45	rn
04/06/85	"	M	81	-	3.63	j
05/06/85	"	H	64	-	2.13	rn
07/06/85	"	M	150	-	29.80	a
11/06/85	"	H	60	-	1.48	rn
11/06/85	"	H	62	-	1.73	rn
11/06/85	"	M	88	-	4.68	j
11/06/85	"	M	152	-	25.00	a
12/06/85	"	M	64	-	1.95	rn
13/06/85	"	M	63	-	1.80	rn
06/08/85	Campeche	M	134	100	-	a
06/08/85	"	M	155	116	-	a
06/08/85	"	M	167	126	-	a
06/08/85	"	H	226	172	-	a
22/08/85	Champotón	M	166	120	-	a
22/08/85	"	M	167	124	-	a
11/09/85	Campeche	M	143	104	-	a
11/09/85	"	M	165	124	-	a

Tabla 1.09 Registro de datos para ejemplares examinados de *Carcharhinus obscurus*.

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
22/08/81	Cd. del Carmen	H	370	283	-	a
12/07/84	"	H	68	52	1.90	rn
20/06/86	NE Triángulos	M	-	157	60.00	j
20/06/86	"	M	-	198	-	J
20/06/86	E Triángulos	H	-	67	-	j
20/06/86	NE Triángulos	H	-	104	46.00	j
20/06/86	"	H	-	142	-	j
20/06/86	"	H	-	151	-	j
20/06/86	"	H	-	166	-	j
20/06/86	"	H	-	177	-	j
20/06/86	"	H	-	250	-	a
20/06/86	"	H	-	253	-	a
23/06/86	N-NO Triángulos	M	-	236	-	a
23/06/86	"	M	-	255	-	a
26/06/86	E-NE Triángulos	H	-	166	67.00	j
27/06/86	E Triángulos	H	-	197	113.00	j
27/06/86	"	H	-	234	-	a
28/06/86	E-NE Triángulos	H	-	235	-	a
28/06/86	E Triángulos	H	-	245	-	a
28/06/86	E-NE Triángulos	H	-	256	-	a
28/06/86	"	H	-	259	-	a

Tabla 1.10 Registro de datos para ejemplares examinados de *Carcharhinus plumbeus*.

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
23/06/86	NO Triángulos	M	-	140	50.00	a
24/06/86	N-NO Triángulos	H	-	175	-	a
25/06/86	NO Triángulos	M	-	147	-	a
25/06/86	"	M	-	155	-	a
29/06/86	E-SE Triángulos	M	-	146	-	a
01/07/86	E Triángulos	H	-	153	59.00	a
01/07/86	E-SE Triángulos	H	-	161	77.00	a

Tabla 1.11 Registro de datos para ejemplares examinados de *Carcharhinus porosus*.

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
16/04/82	Cd. del Carmen	H	44	33	-	J
16/04/82	"	M	51	39	-	J
16/04/82	"	M	53	41	-	J
16/04/82	"	H	59	44	-	J
20/04/82	"	M	53	41	-	J
20/04/82	"	M	54	42	-	J
20/04/82	"	H	55	42	-	J
20/04/82	"	H	59	46	-	J
27/07/84	"	H	59	-	1.20	J
22/08/84	"	H	55	-	1.00	J
22/08/84	"	M	59	-	1.25	J
22/08/84	"	H	61	-	1.40	J
22/08/84	"	M	63	48	1.20	J
26/09/84	"	M	63	50	1.30	J
30/10/84	"	H	30	24	0.15	rn
30/10/84	"	H	30	24	0.15	rn
30/10/84	"	M	32	25	0.18	rn
30/10/84	"	H	32	25	0.18	rn
30/10/84	"	M	35	27	0.24	rn
08/01/85	"	H	112	-	6.23	M

Tabla 1.12 Registro de datos para ejemplares examinados de *Galeocerdo cuvieri*.

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
22/08/81	Cd. del Carmen	M	180	132	-	J
22/10/81	Campeche	H	241	180	-	J
04/03/82	"	H	227	167	-	J
19/07/84	Cd. del Carmen	M	183	136	28.00	J
26/03/85	"	H	234	176	75.05	J
23/06/86	N-NO Triángulos	M	-	213	-	J
23/06/86	"	H	-	121	-	J
25/06/86	NO Triángulos	H	-	130	-	J
29/06/86	E Triángulos	M	-	121	-	J

Tabla 1.13 Registro de datos para ejemplares examinados de *Negaprion brevirostris*

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
24/01/82	Cd. del Carmen	M	270	220	-	a
20/05/82	"	M	68	54	-	rn
20/05/82	"	H	69	55	-	rn
25/05/82	Campeche	M	65	51	-	rn
25/05/82	"	H	66	52	-	rn
25/05/82	"	H	67	53	1.50	rn
25/05/82	"	M	72	57	-	rn
13/04/85	"	M	244	200	-	a
13/04/85	"	H	272	209	-	a
13/04/85	"	M	274	210	-	a
13/04/85	"	H	279	228	-	a
13/04/85	"	H	280	225	-	a

Tabla 1.14 Registro de datos para ejemplares examinados de *Rhizoprionodon terraen*

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
10/06/81	Cd. del Carmen	M	78	58	-	j
27/06/81	Chamotón	M	38	28	-	j
27/06/81	"	H	41	31	-	j
27/06/81	"	M	48	36	-	j
27/06/81	"	M	75	57	-	j
09/07/81	L. de Términos	H	60	47	1.21	j
11/07/81	"	M	67	51	1.78	j
03/12/81	Campeche	H	93	72	-	a
14/04/82	Cd. del Carmen	M	100	77	-	a
14/04/82	"	M	100	78	-	a
14/04/82	"	H	100	80	-	a
14/04/82	"	H	102	81	-	a
27/04/82	Chamotón	H	33	25	0.17	rn
27/04/82	"	M	35	26	-	rn
25/05/82	Campeche	M	76	60	-	j
25/05/82	"	M	82	64	-	a
25/05/82	"	H	87	69	-	a
26/05/82	Chamotón	M	30	23	-	rn
26/05/82	"	M	39	29	-	rn
26/05/82	Campeche	M	33	26	-	rn
26/07/84	Cd. del Carmen	M	82	64	2.40	j
23/08/84	"	M	55	-	0.80	j
23/08/84	"	M	69	-	1.75	j
23/08/84	"	M	61	47	0.75	j
26/09/84	"	M	82	63	2.50	a
13/11/84	Frontera, Tab.	M	35	27	0.18	rn
08/01/85	Cd. del Carmen	M	62	-	0.96	j
09/01/85	"	H	56	-	1.25	j
09/01/85	"	H	60	-	1.05	j
09/01/81	"	M	60	-	1.10	j
10/01/85	"	M	94	-	4.20	a
14/02/85	"	M	63	-	1.43	j
14/02/85	"	H	84	-	2.70	a
14/02/85	"	M	88	-	3.65	a
12/03/85	"	H	63	-	1.35	j
12/03/85	"	M	71	-	1.78	j
12/03/85	"	M	88	-	3.00	a
20/03/85	"	M	83	-	2.60	a

5 embriones
7 embriones

Tabla 1.14 (continuación).

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
20/03/85	Cd. del Carmen	M	91	-	3.70	a
13/04/85	Campeche	M	88	67	2.98	a
13/04/85	"	H	89	68	3.50	a
13/04/85	"	M	100	77	4.60	a
30/04/85	Cd. del Carmen	H	36	28	0.21	rn
30/04/85	"	H	37	29	0.20	rn
04/05/85	"	H	33	25	-	rn
09/05/85	"	M	88	-	3.00	a
09/05/85	Is. Aguada	M	97	-	4.03	a
09/05/85	Cd. del Carmen	H	108	-	4.95	a
29/05/85	"	M	34	-	0.23	rn
04/06/85	"	M	71	-	1.63	j
05/06/85	"	M	94	-	3.63	a
05/06/85	"	H	95	-	4.33	a
11/06/85	"	M	76	-	1.88	j
11/06/85	Campeche	M	90	69	3.60	a
11/06/85	"	H	97	75	3.50	a
11/06/85	"	H	99	76	4.75	a
12/06/85	Cd. del Carmen	M	87	-	2.75	a
11/07/85	"	M	75	-	1.88	j
11/07/85	"	M	76	-	2.10	j
11/07/85	"	M	81	-	2.38	a
11/07/85	"	H	84	-	2.50	a
26/07/85	"	M	83	-	2.40	a
06/08/85	Campeche	H	105	82	6.50	a
06/08/85	"	M	112	86	7.25	a
11/09/85	"	M	44	33	0.35	j
11/09/85	"	H	45	34	0.49	j
11/09/85	"	M	60	45	1.00	j

6 embriones

Tabla 1.15 Registro de datos para ejemplares examinados de *Sphyrna lewini*.

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
10/06/81	Cd. del Carmen	M	144	97	-	J
19/06/81	"	M	230	159	-	a
11/07/81	L. de Términos	M	48	33	0.43	rn
24/07/81	Champotón	M	69	47	-	J
21/01/82	Cd. del Carmen	H	172	120	-	J
24/01/82	"	M	214	152	-	J
24/02/82	"	M	116	81	-	a
24/02/82	"	M	133	89	-	J
24/02/82	"	M	153	108	-	J
03/03/82	Campeche	M	222	154	-	a
03/03/82	"	M	227	158	-	a
28/04/82	"	M	145	103	-	J
04/07/84	Cd. del Carmen	M	47	33	0.43	rn
05/07/84	"	M	52	36	0.50	rn
06/07/84	"	H	48	-	0.50	rn
06/07/84	"	H	51	-	0.75	rn
27/07/84	"	H	64	-	1.40	J
08/08/84	"	M	49	35	0.50	rn
08/08/84	"	H	86	-	1.65	J
08/08/84	"	M	67	-	1.65	J
08/08/84	"	H	74	-	1.95	J
09/08/84	"	H	66	45	1.30	J
09/08/84	"	M	74	51	1.90	J
22/08/84	"	M	69	47	1.45	J
26/09/84	"	H	63	-	1.60	J
26/09/84	"	H	70	-	2.05	J
09/10/84	"	M	70	-	1.75	J
11/10/84	"	M	60	-	1.10	J
11/10/84	"	H	61	-	1.30	J
11/10/84	"	H	65	-	1.75	J
09/01/85	"	M	80	-	3.00	J
20/03/85	"	H	97	-	4.38	J
20/03/85	"	M	99	-	5.45	J
20/03/85	"	H	100	-	5.40	J
20/03/85	"	M	106	-	5.18	J
26/03/85	"	M	63	-	1.48	J
26/03/85	"	H	79	-	2.80	J
29/05/85	"	H	43	-	0.43	rn
30/05/85	"	M	49	-	0.65	rn
30/05/85	"	M	52	36	-	rn

Tabla 1.15 (continuación).

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
31/05/85	Cd. del Carmen	H	42	-	0.50	rn
31/05/85	"	M	170	-	38.30	j
31/05/85	"	M	173	-	58.00	j
31/05/85	"	M	190	-	67.00	a
31/05/85	"	M	209	-	69.00	a
31/05/85	"	M	231	-	75.00	a
04/06/85	"	M	41	-	0.45	rn
04/06/85	"	H	44	-	0.50	rn
04/06/85	"	H	52	-	0.75	rn
04/06/85	"	M	54	-	0.73	rn
13/06/85	Campeche	H	38	26	-	rn
26/06/85	Cd. del Carmen	M	45	-	0.45	rn
06/08/85	Campeche	M	48	33	-	rn
06/08/85	"	M	62	44	-	j
06/08/85	"	M	231	161	-	a
23/06/86	O Triángulos	M	-	153	-	a
23/06/86	"	M	-	165	-	a
25/06/86	NO Triángulos	M	-	127	-	j

Tabla 1.16 Registro de datos para ejemplares examinados de *Sphyrna mokarran*.

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
24/07/81	Champotón	M	190	137	-	j
08/12/81	Cd. del Carmen	H	102	77	-	j
24/01/82	"	M	146	105	-	j
24/01/82	"	H	218	153	-	j
24/01/82	"	M	318	237	-	a
24/01/82	"	H	387	280	-	a
20/05/82	Cd. del Carmen	M	115	86	-	j
20/05/82	"	M	181	134	-	j
06/07/84	"	H	62	-	1.10	rn
11/07/84	"	H	68	-	1.40	rn
11/07/84	"	M	117	-	8.20	j
11/07/84	"	M	159	-	11.35	j
26/07/84	"	H	116	-	7.75	j
08/08/84	"	H	68	-	1.35	rn
08/08/84	"	H	71	-	1.75	rn
08/08/84	"	H	74	54	1.53	rn
08/08/84	"	M	76	-	1.90	rn
08/08/84	"	H	78	-	2.00	rn
08/08/84	"	M	84	-	2.60	j
08/08/84	"	H	84	-	3.65	j
08/08/84	"	M	124	-	8.40	j
08/08/84	"	H	125	-	9.23	j
22/08/84	"	M	117	88	8.50	j
22/08/84	"	H	130	94	9.85	j
24/08/84	"	H	75	55	1.50	rn
24/08/84	"	M	75	53	1.63	rn
12/09/84	"	H	432	322	350.00	a 47 embriones
26/09/84	"	M	130	-	9.90	j
11/10/84	"	H	94	-	3.93	j
30/10/84	"	H	323	-	200.00	a
31/10/84	"	M	88	-	3.45	j
08/11/84	"	H	298	-	120.00	a
27/11/84	"	H	310	-	150.00	a
28/11/84	"	H	143	-	11.00	j
12/12/84	"	M	163	-	19.50	j
12/12/84	"	M	266	-	99.00	j

Tabla 1.16 (continuación).

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
12/12/84	Cd. del Carmen	H	363	-	303.70	a
24/01/85	Is. Aguada	M	175	-	29.00	j
24/01/85	"	H	420	-	-	a
12/03/85	Cd. del Carmen	M	96	-	4.20	j
13/03/85	"	M	223	-	54.00	j
14/03/85	"	H	97	-	5.20	j
14/03/85	"	H	111	-	6.14	j
26/03/85	"	M	188	-	30.03	j
26/03/85	"	H	245	-	70.05	j
13/04/85	Campeche	M	329	238	-	a
24/05/85	Cd. del Carmen	H	126	-	9.13	j
30/04/85	"	M	106	-	5.43	j
11/06/85	"	H	118	-	7.95	j
22/08/85	Champotón	M	209	150	-	j
14/09/85	Campeche	M	209	149	-	j
20/06/86	NE Triángulos	M	-	219	-	a
21/06/86	E Triángulos	M	-	213	-	a
21/06/86	"	M	-	245	-	a
23/06/86	O Triángulos	M	-	198	-	j
23/06/86	NO Triángulos	M	-	223	-	a
27/06/86	E Triángulos	M	-	213	-	a
29/06/86	"	M	-	225	140.00	a

Tabla 1.17 Registro de datos para ejemplares examinados de *Sphyrna tiburo*.

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
09/06/81	L. de Términos	H	91	68	3.60	a
10/06/81	Cd. del Carmen	H	90	67	-	a
17/06/81	"	H	102	77	-	a 5 embriones
27/06/81	Champotón	M	53	39	-	j
27/06/81	"	M	54	39	-	j
27/06/81	"	H	56	42	-	j
27/06/81	"	H	58	43	-	j
27/06/81	"	H	59	44	-	j
10/07/81	L. de Términos	H	54	41	-	j
10/07/81	"	M	60	45	-	j
10/07/81	"	H	64	48	-	j
10/07/81	"	M	66	50	-	j
10/07/81	"	M	86	64	-	a
24/07/81	Champotón	H	105	80	-	a
26/05/82	"	M	48	36	0.45	j
06/07/84	Cd. del Carmen	H	86	-	3.20	a
06/07/84	"	H	89	68	-	a
06/07/84	"	H	98	-	5.05	a 12 embriones
06/07/84	"	H	104	-	6.15	a 16 embriones
11/07/84	"	M	69	-	1.48	j
11/07/84	"	M	73	-	1.55	j
27/07/84	"	H	72	-	1.80	j
27/07/84	"	M	77	-	2.15	a
27/07/84	"	M	84	-	2.50	a
08/08/84	"	M	71	-	1.60	j
08/08/84	"	H	81	-	2.45	a
08/08/84	"	H	93	-	4.30	a
08/08/84	"	H	99	-	6.10	a
08/08/84	"	H	104	-	7.18	a
26/09/84	"	M	77	-	1.85	a
26/09/84	"	H	79	-	2.10	a
26/09/84	"	H	84	-	2.30	a
09/10/84	"	M	68	-	1.20	j
09/10/84	"	H	72	-	1.68	j
09/10/84	"	M	74	-	1.65	j
09/10/84	"	M	79	-	2.20	a
09/10/84	"	M	82	-	2.18	a
09/10/84	"	H	99	-	4.93	a
11/10/84	"	H	67	-	1.45	j

Tabla 1.17 (continuación).

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
11/10/84	Cd. del Carmen	H	88	-	3.05	a
27/10/84	"	M	29	22	0.09	zn
27/10/84	"	M	37	28	0.16	zn
09/11/84	"	H	39	-	0.30	zn
09/11/84	"	M	68	-	1.30	j
09/11/84	"	H	68	-	1.33	j
09/11/84	"	M	69	-	1.30	j
09/11/84	"	M	80	-	1.83	a
14/11/84	"	H	89	-	3.50	a
14/11/84	"	H	93	-	3.23	a
12/12/84	"	M	66	-	1.33	j
12/12/84	"	M	67	-	1.25	j
12/12/84	"	H	72	-	1.68	j
12/12/84	"	M	80	-	1.80	a
12/12/84	"	M	88	-	2.75	a
12/12/84	"	H	91	-	3.60	a
12/12/84	"	H	93	-	3.63	a
08/01/85	"	M	73	-	1.38	j
08/01/85	"	M	80	-	2.00	a
08/01/85	"	H	87	-	3.33	a
08/01/85	"	H	111	-	7.13	a
09/01/85	"	H	76	-	2.00	j
09/01/85	"	M	91	-	3.18	a
06/02/85	"	H	63	-	1.10	j
06/02/85	"	M	69	-	1.35	j
06/02/85	"	M	83	-	2.35	a
06/02/85	"	H	87	-	2.85	a
14/02/85	"	H	100	-	5.55	a
12/03/85	"	M	64	-	1.20	j
12/03/85	"	H	68	-	1.43	j
12/03/85	"	M	77	-	2.10	a
12/03/85	"	H	83	-	2.70	a
12/03/85	"	H	97	-	5.33	a
13/04/85	Campeche	M	65	49	0.83	j
13/04/85	"	M	72	55	1.13	j
25/04/85	Cd. del Carmen	H	86	-	3.35	a
25/04/85	"	H	92	-	4.50	a
30/04/85	"	H	60	-	1.03	j
30/04/85	"	H	73	-	1.73	j
04/05/85	"	H	30	23	0.10	zn

Tabla 1.17 (continuación).

Fecha de captura	Localidad	Sexo	L.T. (cm)	L.P. (cm)	Peso (kg)	Observaciones
09/05/85	Is. Aguada	H	94	-	3.70	a
09/05/85	"	H	114	-	7.73	a
23/05/85	Cd. del Carmen	H	75	-	2.18	j
29/05/85	Is. Aguada	M	75	-	1.95	a
29/05/85	"	M	77	-	2.60	a
31/05/85	"	M	81	-	2.15	a
05/06/85	Cd. del Carmen	H	95	-	5.35	a
05/06/85	"	H	100	-	6.15	a
11/06/85	"	H	75	-	1.78	j
13/06/85	Campeche	H	47	35	0.43	j
13/06/85	"	M	52	39	0.58	j
14/06/85	Cd. del Carmen	M	82	-	2.40	a
14/06/85	"	M	84	-	2.43	a
14/06/85	"	M	91	-	2.73	a
11/09/85	Campeche	M	33	25	0.05	rn
11/09/85	"	H	33	25	0.15	rn
11/09/85	"	H	43	32	0.40	j
11/09/85	"	M	59	44	0.70	j
11/09/85	"	H	95	72	4.00	a
11/09/85	"	H	100	76	4.45	a

APENDICE 2

Gráficas con el resultado de los análisis de regresión lineal para determinar la relación longitud total-longitud precaudal y regresión de potencia para peso-longitud total.

Las figuras se presentan de acuerdo a la siguiente relación:

1.1 A) Relación LT-LP y B) relación P-LT en G. cirratum

1.2 A) LT-LP y B) P-LT en C. acronotus

1.3 A) LT-LP y B) P-LT en C. leucas

1.4 A) LT-LP y B) P-LT en C. limbatus

1.5 A) LT-LP en C. porosus

1.6 A) LT-LP en N. brevisrostris

1.7 A) LT-LP y B) P-LT en R. terraenovae

1.8 A) LT-LP y B) P-LT en S. lewini

1.9 A) LT-LP y B) P-LT en S. mokarran

1.10 A) LT-LP y B) P-LT en S. tiburo

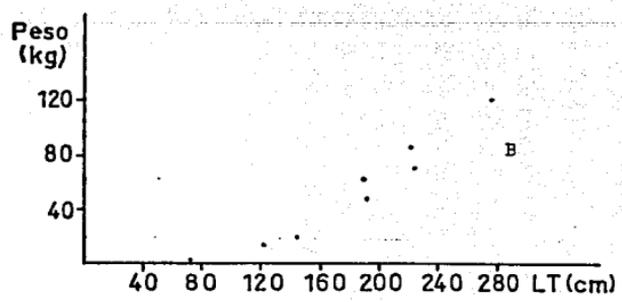
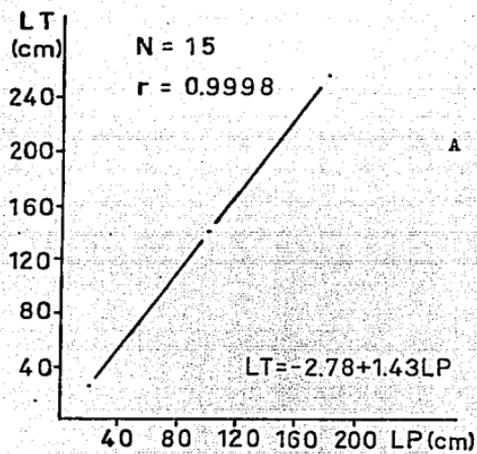


Fig. 1.1 *G. cirratum*, relación A) longitud total-longitud precaudal y B) peso-longitud total.

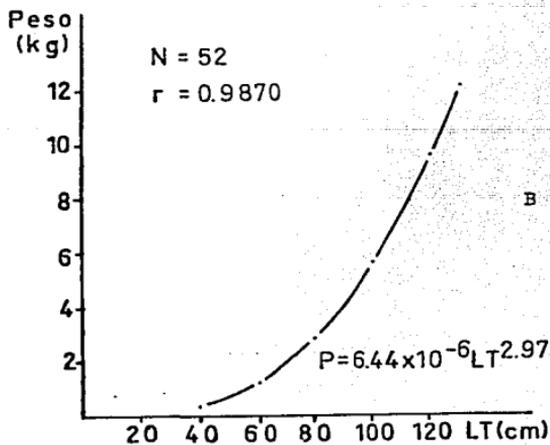
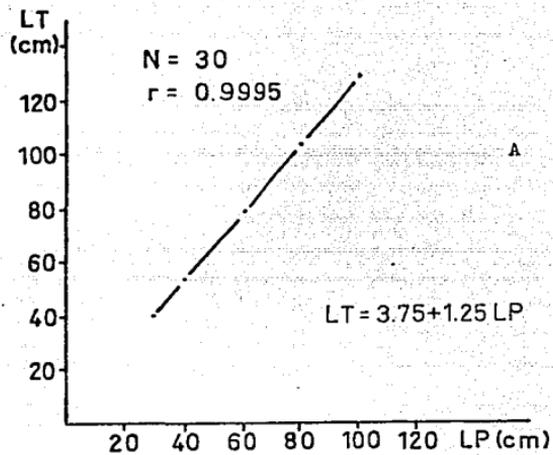


Fig. 1.2 C. acronotus, relación A) LT-LP y B) P-LT.

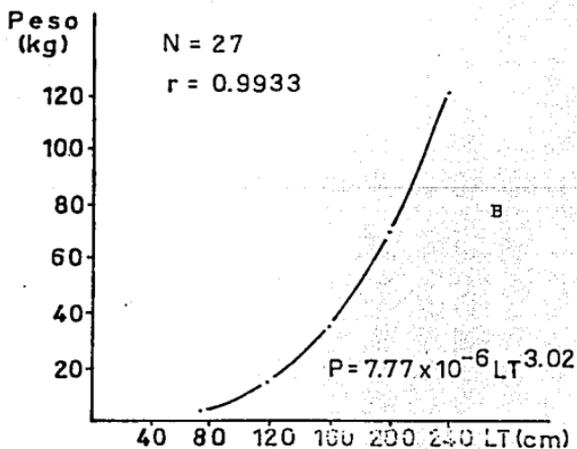
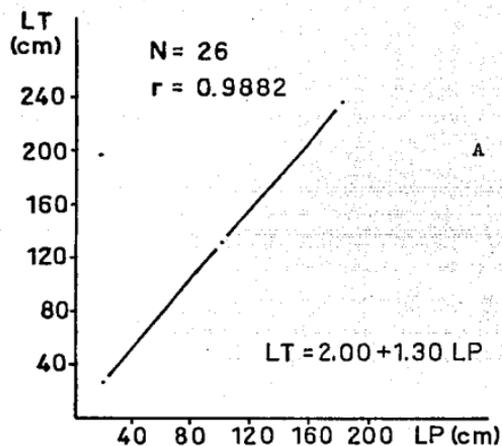


Fig. 1.3 C. leucas, A) LT-LP y B) P-LT.

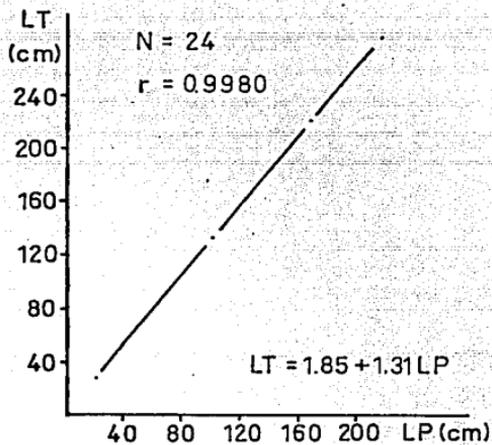


Fig. 1.4 C. limbatus, relación A) LT-LP.

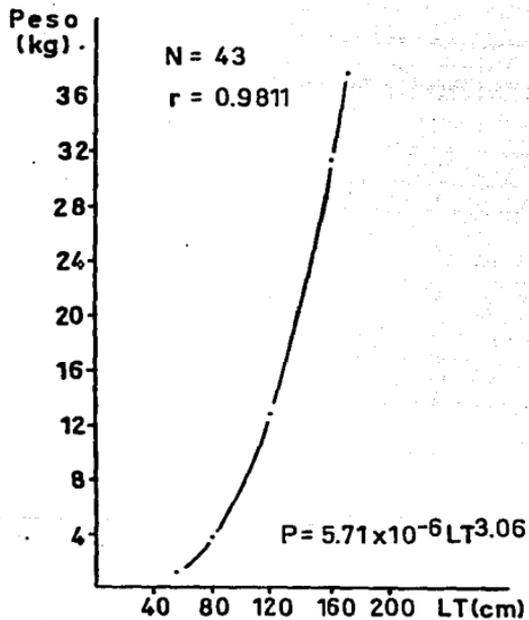


Fig. 1.4 *C. limbatus*, relación B) P-LT.

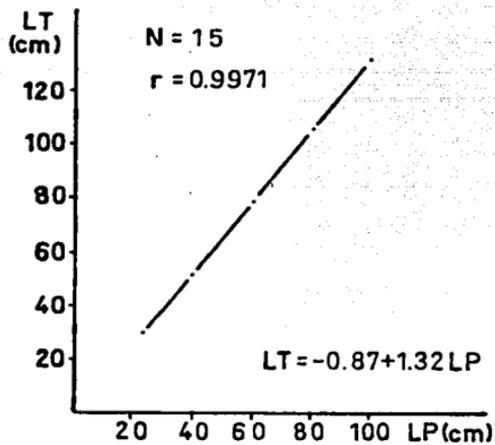


Fig. 1.5 C. vorosus, relación LT-LP.

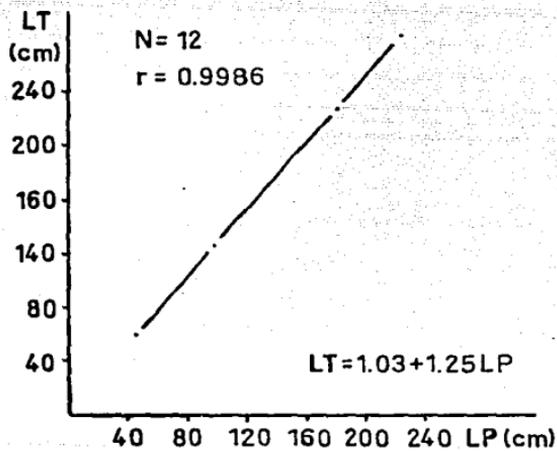


Fig. 1.6 N. brevisrostris, relación LT-LP.

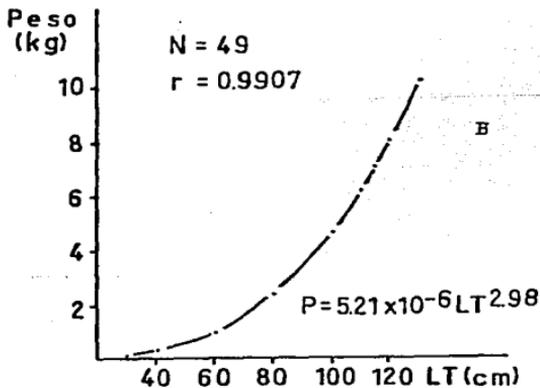
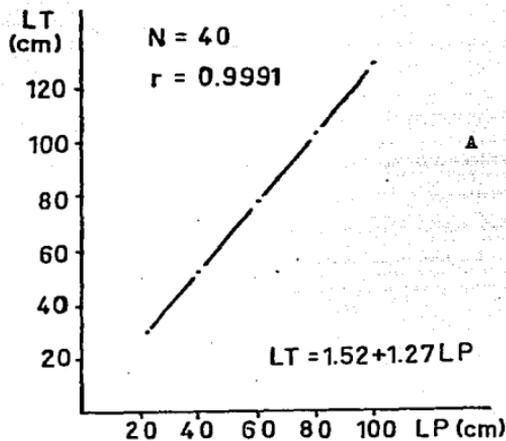


Fig. 1.7 *R. terraenovae*, relación A) LT-LP y B) B-LT.

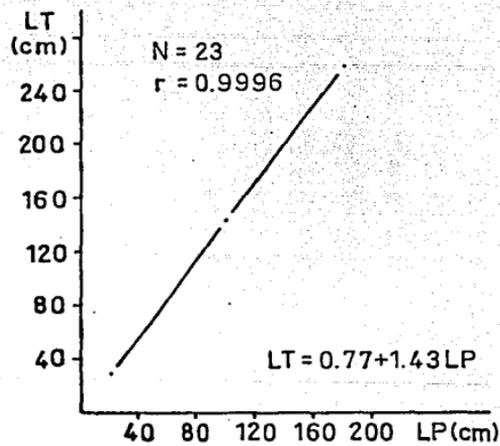


Fig. 1.8 S. lewini, relación A) LT-LP.

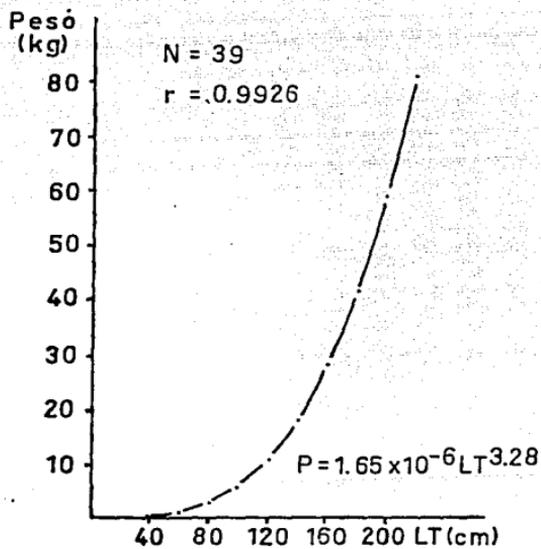


Fig. 1.8 S. lewini, relación B) P-LT.

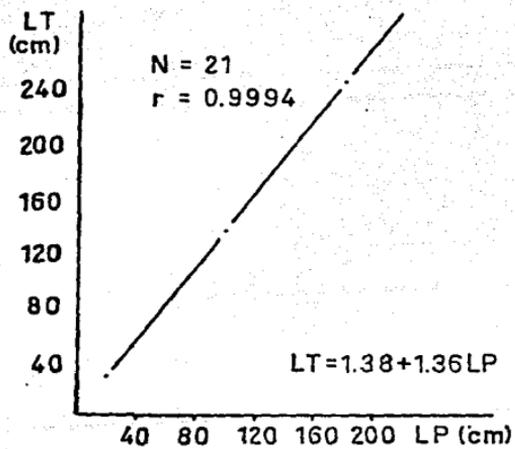


Fig. 1.9 S. mokarran, relación A) LT-IP.

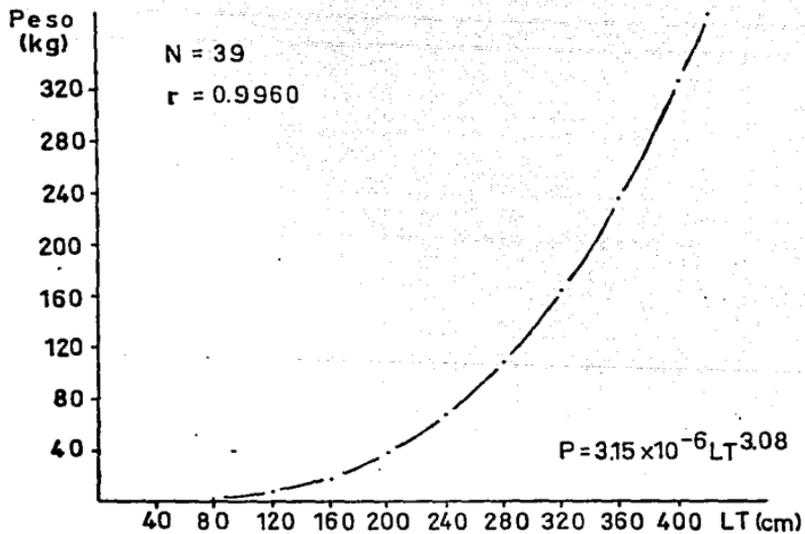


Fig. 1.9 S. mokarran, B) P-LT.

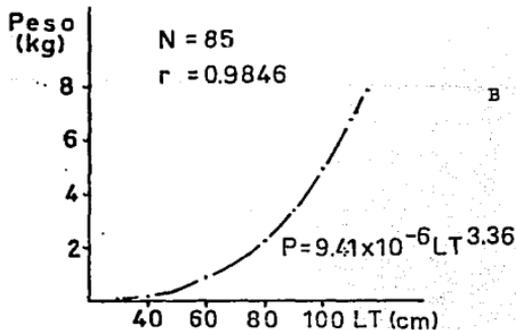
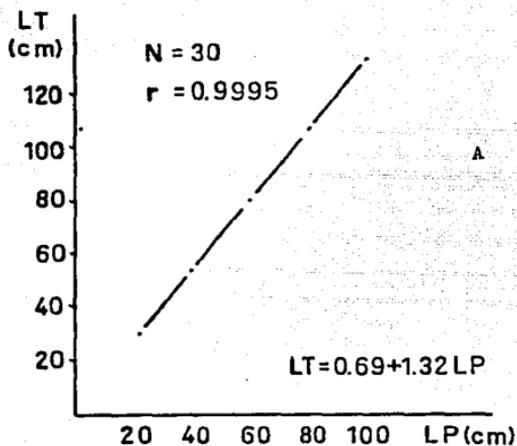


Fig. 1.10 S. tiburo, relación A) LT-IP y B) P-LT.