

Sobre la presencia de *Isistius brasiliensis* (Quoy y Gaimard)
(Squaliformes: Squalidae: Dalatiinae) en el Golfo de
México. Con un elenco sistemático de las especies
mexicanas pertenecientes al superorden
Squalomorphii *

JOSE LUIS CASTRO-AGUIRRE
Departamento de El Hombre y su Ambiente
Universidad Autónoma Metropolitana (Unidad Xochimilco)
04960 México, D. F.

FEDERICO GARCIA-DOMINGUEZ
Laboratorio de ecología marina
Departamento de Zoología
Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN
Prol. de Carpio y Plan de Ayala
Apartado Postal 42-186
11340 México, D. F.

CASTRO-AGUIRRE, J. L. y F. GARCÍA-DOMÍNGUEZ, 1988. Sobre la presencia de *Isistius brasiliensis* (Quoy y Gaimard) (Squaliformes: Squalidae: Dalatiinae) en el Golfo de México. Con un elenco sistemático de las especies mexicanas pertenecientes al superorden Squalomorphii. *An. Esc. nac. Cienc. biol., Méx.* 32: 91-108.

RESUMEN: En esta contribución se da a conocer la existencia —por primera vez en aguas mexicanas del golfo de México— del tiburón pelágico *Isistius brasiliensis* (Quoy y Gaimard), con base en un ejemplar capturado durante el crucero ON8203 del B/O "Onjuko", de la Secretaría de Pesca, aproximadamente a 100 km. al norte de Frontera, Tabasco, México. Se ofrecen datos sobre su captura, así como una descripción morfológica y morfometría; además, se complementa este informe con una sinopsis de su distribución geográfica y batimétrica junto con notas sobre su situación taxonómica, así como un elenco sistemático de las especies asignables al superorden Squalomorphii que se han registrado en México o que en un futuro pudiesen ser capturadas, debido a sus patrones de distribución geográfica.

INTRODUCCIÓN

El tiburón pelágico *Isistius brasiliensis* fue descrito por Quoy y Gaimard (1824) con base en un ejemplar capturado frente a Río de Janeiro, Brasil. Subsecuentemente fueron colectados dos ejemplares más al norte de las Islas Bahamas (Bigelow y Schroeder, 1948). Esto ha sido mencionado posteriormente por otros autores, entre ellos: Bigelow y Schroeder (1957), Seigel (1978, fig. 3) y Castro

* Trabajo apoyado parcialmente por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), Proyecto No. PCECBNA-020371

(1983); sin embargo, Garrick y Springer (1964, tabla 1) mencionaron, al describir como nueva la especie *Isistius plutodus*, haber analizado con fines de comparación cuatro individuos de *I. brasiliensis* (dos machos, de 351 y 389 mm y dos hembras de 416 y 426 mm de longitud total), provenientes del norte del Golfo de México, en una localidad muy cercana a la típica de *I. plutodus* (estación del M/V "Oregon" 3 102, 28° 58' lat. N; 88° 18' long. W, frente a la costa de Alabama). De hecho, tal mención constituyó, el primer registro de la existencia de *I. brasiliensis* dentro del Golfo de México. Sin embargo, curiosamente, los autores antes citados lo pasaron por alto. Aparentemente los únicos que han vuelto a mencionar lo estipulado por Garrick y Springer (*loc. cit.*) son Bass *et al* (1976, fig. 32C, tomada de la figura 18 de Garrick y Springer, 1964).

Tomando en cuenta esta situación y gracias a la reciente captura de un ejemplar hembra de *Isistius brasiliensis*, de 250 mm de LT (Figs. 1, 2 y 3), en la

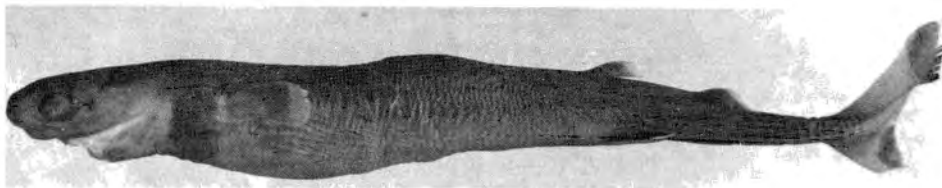


FIG. 1. Vista lateral de *Isistius brasiliensis* (Quoy y Gaimard). Ejemplar hembra de 252 mm L. T.



FIG. 2. Vista dorsal de *Isistius brasiliensis* (Quoy y Gaimard).



FIG. 3. Vista ventral de *Isistius brasiliensis* (Quoy y Gaimard).

parte centro-sur del Golfo de México (dentro de la zona económica exclusiva) es posible confirmar la presencia de esta especie dentro del llamado Mediterráneo Americano y, por supuesto, hacer constancia de que ese constituye el primer registro de *I. brasiliensis* en México, contribuyendo así a elevar el número de especies conocidas de tiburones en nuestro país que, según Castro-Aguirre (1967, 1983), oscilan entre 65 y 68, aunque tal número podría ser mayor cuando se exploren con más precisión y calidad los fondos marinos, tanto de la plataforma y talud continental, como de la zona oceánica perteneciente a México.

Este trabajo es una contribución más a los estudios de los elasmobranchios de México, iniciados hace 20 años por el autor y colaboradores (Castro-Aguirre, 1965a, 1965b, 1967, 1981 y 1983; Castro-Aguirre y De Lachica-Bonilla, 1973; Chávez y Castro-Aguirre, 1974; Taylor y Castro-Aguirre, 1972; Alvarez-León y Castro-Aguirre, 1983).

A continuación se detallan los datos de captura del ejemplar de referencia, así como una descripción morfológica. Se ofrecen, además de su morfometría correspondiente, una sinopsis general sobre su distribución geográfica y batimétrica, hábitos alimenticios conocidos, así como una serie de comentarios acerca de la situación taxonómica de esta especie y un elenco sistemático de las especies del superorden Squalomorpha que existen o podrían registrarse en México.

1. DATOS SOBRE LA CAPTURA

El ejemplar, base de este informe, fue atrapado incidentalmente durante un lance con 300 m de cable afuera, en una red de plancton tipo "Bongo", en la estación 42 del crucero oceanográfico ON8203, el 25 de abril de 1983, a las 23:30 horas y a bordo del barco de pesca exploratoria *Onjuko* perteneciente a la Secretaría de Pesca. Esta localidad corresponde a las coordenadas geográficas: 20° 00' 20" lat. N y 93° 03' 01" long. W; (aproximadamente 100 km al norte de Frontera, Tabasco, y en la parte centro-sur del Golfo de México). El individuo fue preservado con formalina comercial, a bordo del barco, por la señorita Virginia Massé y posteriormente se envió al Departamento de Zoología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, en la ciudad de México, donde se conserva en alcohol isopropílico al 40 % con el número de catálogo DZ(LEM)5157, de la colección de peces marinos, de ese departamento.

Aun cuando el ejemplar, una hembra subadulta de 250 mm de longitud total, fue capturado en una zona donde la profundidad es de 1750 metros, la red de plancton tipo "Bongo", estuvo operando (en un lance oblicuo) sólo hasta 300 metros, por lo cual pudo habersele atrapado entre la superficie y aquella profundidad.

El individuo preservado fue identificado con las claves que ofrecen Bigelow y Schroeder (1948), Hubbs y McHugh (1951), Castro (1983) y Kato *et al* (1967).

DESCRIPCION

Cuerpo alargado, fusiforme, progresivamente atenuado hacia la región caudal.

Cabeza cónica (hasta la quinta abertura branquial); hocico suavemente redondeado pero truncado hacia su extremo distal. Ojos elípticos muy grandes, su diámetro horizontal contenido 5.8 veces en la longitud cefálica (hasta la quinta abertura branquial), desprovistos de membrana nictitante pero con una evidente escotadura en su parte posterior. Pupilas muy grandes, su diámetro horizontal contenido 1.6 veces en el diámetro horizontal del ojo.

Orificios nasales simples, de forma elíptica irregular, provistos de una membrana triangular que divide en dos, externamente, al poro nasal. Dichas estructuras se localizan justo por debajo del margen del morro. Espiráculos elípticos, grandes, muy notables, situados en posición dorsal, por arriba y atrás de los ojos. Aberturas branquiales muy pequeñas, casi circulares, la última de ellas situada exactamente antes de la inserción de la aleta pectoral.

Boca situada ventralmente, pequeña pero con evidente capacidad de distensión. Hacia las comisuras izquierda y derecha se localizan unos surcos labiales muy profundos que corresponden a la articulación del cartilago de Meckel con el palato cuadrado. El labio superior provisto de una estructura suave de naturaleza no cartilaginosa, por debajo de la cual, ya en la mandíbula superior, se localizan los dientes unicúspides, erectos, y ligeramente triangulares y sin aserraciones. La mandíbula inferior presenta unos dientes unicúspides comparativamente más grandes que los de la superior, bastante anchos y notablemente triangulares pero sin aserraciones, su anchura cabe 1.5 veces en la altura de cada diente central.

Aletas pectorales insertas sobre la línea media del cuerpo, aproximadamente a mitad de la longitud entre el plano dorsal y el ventral, su base casi paralela al cuerpo, pero con una ligera inclinación. Su margen distal suavemente convexo, el distal casi recto y el posterior muy ligeramente curvado hacia el exterior.

Aletas pélvicas situadas en una posición muy posterior, insertas más cerca de la base de la aleta caudal que de la punta del hocico. Su margen anterior un poco convexo, casi recto; el distal suavemente cóncavo y el posterior recto.

La primera aleta dorsal es pequeña, inserta un poco adelante del origen de las pélvicas; su margen anterior ligeramente convexo, el distal recto y el posterior un poco convexo. La parte posterior de la base de la primera dorsal se sitúa exactamente sobre el inicio de las pélvicas.

La segunda aleta dorsal tiene forma y área muy semejantes a la primera, inserta exactamente en una vertical que pasa hacia el extremo distal de las pélvicas. Su margen anterior es convexo; el distal cóncavo, con una leve prolongación hacia atrás y el posterior recto.

Aleta caudal bilobulada, levemente heterocerca; el lóbulo superior con su margen suavemente redondeado, el posterior recto; el lóbulo inferior casi recto en su margen. El borde distal de esta aleta es fuertemente cóncavo.

DENTICULOS DERMICOS

Vistos dorsalmente, son cuadrados y presentan una fosa pequeña pero rela-

tivamente visible que corre por la línea media del denticulo y con pequeñas puntas elevadas, hacia las esquinas de cada escama. Los fotóforos son abundantes en la parte ventral del ejemplar examinado y se sitúan entre cada uno de los denticulos dérmicos. En lo general, tanto los denticulos como los fotóforos aquí observados, concuerdan con las descripciones de Bigelow y Schroeder (1948: fig. 98-C y de Hubbs *et al.*, 1967:20).

COLORACION EN EL INDIVIDUO PRESERVADO

Uniformemente pardo oscuro en el dorso, más claro hacia los flancos y la región ventral. Bordes de las aletas pectorales blanquecinos y, el resto, del mismo color que el cuerpo. Las pélvicas poseen también sus bordes de color crema, al igual que la primera y segunda dorsales. Los dos lóbulos de la aleta caudal, presentan, hacia la parte distal, una mancha negra, casi circular.

En la región de la garganta y a nivel de las cinco aberturas branquiales se presenta una coloración pardo-oscuro, que cubre circularmente esta región, en forma de "collar".

Los ojos son oscuros, casi negros y la pupila amarillenta con evidente capacidad de reflexión de la luz, lo que podría evidenciar la presencia de un "*tapetum lucidum*" bastante desarrollado.

NOTAS SOBRE LA COLORACION EN FRESCO

Básicamente la misma que en el ejemplar preservado, con la salvedad de que el individuo estaba un poco más claro y era luminiscente, tanto en el dorso como en la región ventral y cefálica, excepto en la zona del "collar", la cual permanecía oscura. La pupila era de color verdoso. La bioluminiscencia de color azul-verdoso y perduró más de una hora, antes de morir.

MORFOMETRIA

En la tabla 1 se consignan las medidas del ejemplar base de este informe.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Isistius brasiliensis muestra un patrón distribucional asociado con las masas de agua de tipo tropical-subtropical y con productividad relativamente elevada, tanto del Pacífico como del Atlántico (Seigel, 1978); sin embargo, en aguas de América solamente se han registrado unos cuantos ejemplares provenientes de ambas costas, así por ejemplo, en el Pacífico oriental se le ha capturado en las cercanías de las islas Galápagos (Garman, 1899:40; Bigelow y Schroeder, 1948:510; Hubbs *et al.*, 1967:42) y otro ejemplar en la corriente del Perú, aproximadamente a los 13° 46' lat. S y 81° 52' long. W (Hubbs *et al.*, *loc. cit.*).

En el Atlántico occidental sólo se ha mencionado en las cercanías de Río de Janeiro, Brasil (base de la descripción original de Quoy y Gaimard, 1824), al

TABLA 1. Medidas (en mm) del ejemplar hembra (inmadura) de *Isistius brasiliensis* (Quoy y Gaimard)

longitud total	250 mm	punta de D ₂ al margen de la caudal	50
longitud patrón	209	longitud prepectoral	49
longitud cefálica (hasta la 5a. ab. branquial)	55	longitud prepélvica	158
amplitud de la boca	12	máxima altura del cuerpo	32.5
longitud de la boca	19	altura del pedúnculo caudal	7.5
longitud internasal	6.5	anchura máxima del cuerpo	29
diámetro horizontal del ojo	12	longitud a la primera abertura branquial	47
distancia interespiracular	10	a la segunda	48.5
longitud máxima de los espiráculos	6	a la tercera	51.5
longitud de las aletas pectorales: derecha	20	a la cuarta	55.0
izquierda	19	a la quinta	56.5
longitud de las aletas pélvicas: derecha	19	anchura entre la primera y segunda abertura branquial	3.5
izquierda	18.5	longitud del hocico (preocular)	10
base de la primera aleta dorsal	8	longitud del hocico (preoral)	19
altura de la primera aleta dorsal	15	punta del hocico al orificio nasal	3.5
base de la segunda aleta dorsal	8.5	longitud del orificio nasal	4.0
altura de la segunda aleta dorsal	16	anchura internasal	7.0
longitud del lóbulo superior de la aleta caudal	35	anchura de los espiráculos	2.5
longitud del lóbulo inferior de la aleta caudal	27	longitud de la 1a. ab. branq.	1.6
longitud predorsal a D ₁	149	" " " 2a. " "	1.5
longitud predorsal a D ₂	178	" " " 3a. " "	1.3
longitud entre orígenes de las dorsales	29	" " " 4a. " "	1.3
espacio interdorsal	22	" " " 5a. " "	1.1
origen de D ₂ al margen de la caudal	37	longitud del poro anal a la base de la aleta caudal	4.7
		Fórmula dentaria:	
		$\frac{12 - 1 - 12}{10 - 1 - 8} = \frac{25}{19}$	

norte de las Bahamas (Bigelow y Schroöder, 1948) y los cuatro individuos analizados por Garrick y Springer (1964) del norte del Golfo de México, además del aquí registrado en la parte centro-sur del Golfo de México (20° 00' 20" lat. N; 93° 03' 01" long. W).

Muy probablemente esta escasez de registros no sea un reflejo de su abundancia, sino demostrativo de la falta de una adecuada labor de exploración en nuestros mares, pese a los esfuerzos que se han realizado.

En otras áreas del océano mundial, sin embargo, y sobre todo en el Pacífico central sur (entre los 22° lat. N, hasta los 11° lat. S y de los 110° hasta los 160° long. W), es donde se han detectado, hasta cierto punto, las mayores concentraciones (King e Ikehara, 1956; Strasburg, 1963) de estos pequeños tiburones pelágicos. Por otra parte, en el Atlántico oriental y central, también ha sido varias veces registrada, hallándose que no solamente se restringe a los trópicos (véase la figura 3 de la contribución de Seigel, 1978). Curiosamente, sólo

se ha comprobado la existencia de *Isistius brasiliensis* en el Océano Indico, con base en dos registros: uno, aproximadamente a 100 km al oeste de Madagascar, muy cerca de la isla de Mauritius (Peters, 1877) y el otro, en la costa noroccidental de Australia (Müller y Henle, 1841).

En resumen, se puede establecer con base en lo antes mencionado, que esta especie es, desde el punto de vista distribucional, totalmente cosmopolita y que su aparente inexistencia en varias áreas del océano mundial sólo indica carencia de exploración minuciosa (sobre esto último Briggs, 1960, ha discutido ampliamente).

DISTRIBUCION BATIMETRICA

Con base en los datos proporcionados por varios autores se puede establecer que *I. brasiliensis*, en lo fundamental, habita el ambiente epi-pelágico, es decir, de 0 a 200 metros de profundidad y que realiza migraciones diarias, permaneciendo por abajo de la termoclina durante el día y ascendiendo durante la noche, incluso en la superficie. Parin (1964), sin embargo, ha mencionado que esta especie es, usualmente, capturada hasta los 500 metros de profundidad en mar abierto, con redes mesopelágicas provistas de mecanismos de cierre a determinados niveles. Parin (1970) la ha clasificado, desde el punto de vista de lo frecuente de su ocurrencia, tanto del ictioceno epi, como mesopelágico y miembro de la comunidad interzonal oceánica.

HABITOS ALIMENTICIOS

I. brasiliensis tiene una alimentación que gravita, en lo esencial, sobre calamares pelágicos de tamaño sorprendentemente igual, o incluso mayores que el tiburón mismo. También se han encontrado ejemplares casi intactos de *Vinciguerria* sp. en los tractos digestivos analizados. En el individuo aquí estudiado, se encontró el estómago con restos de peces y pequeños "camarones" posiblemente de la familia Pasiphaeidae, que son típicos habitantes de la zona epipelágica inferior y mesopelágica superior.

Sobre este particular, Strasburg (1963) ha presentado un análisis estomacal detallado de los 22 individuos capturados entre 1951 y 1961 en la región del Pacífico central. Hubbs *et al.* (1967) hicieron una comparación entre las dietas de *I. brasiliensis* y de *Euprotomicrus bispinatus*, llegando a las mismas conclusiones que Parin (1967) y Strasburg (1963).

Recientemente, Jones (1971) ha mencionado que *I. brasiliensis*, de alguna forma todavía no bien comprendida, extrae de una sola mordida trozos de piel y musculatura, aun de peces mayores (incluso otros tiburones pelágicos) y cetáceos. Este tipo de alimentación sugiere una estrecha dependencia con esos organismos, lo cual no ha sido plenamente confirmado. Tinker y de Luca (1973) mencionaron que *I. brasiliensis* se encuentra muy frecuentemente junto a los cardúmenes de atún, quienes muestran, en ocasiones, heridas ya sanadas o aún

frescas que podrían atribuirse a este tiburón pelágico. Con todo, no se sabe con certeza la manera en que lo hacen.

BIOLUMINISCENCIA

Parin (1964) citó cinco géneros de tiburones escualoideos como poseedores de este fenómeno: *Etmopterus*, *Centroscyllium*, *Somniosus*, *Euprotomicrus* e *Isistius*; y Seigel (1978) informó de la presencia de fotóforos en *Squaliolus laticaudus*.

Con todo, la primera mención de bioluminiscencia en una especie de tiburón fue en *Isistius brasiliensis* y Bennett (1840), citado por completo en Garman (1899), Fowler (1941) y Parin (1964), describió este hecho de la manera siguiente: "... Cuando el ejemplar más grande, capturado en la noche, fue llevado a un cuarto oscuro, ofreció un espectáculo extraordinario: la superficie inferior de la cabeza y cuerpo emitía una fosforescencia brillante vívida y ver-dosa, impartiendo a la criatura, debido a su luz propia, una apariencia fantasmal y terrorífica. El efecto luminoso fue constante y no aumentaba por efecto de la agitación o fricción. Yo pensé, por un momento, que podría haber brillado aún más debido a sus movimientos de escape; sin embargo, poco después deseché esta idea. Cuando el tiburón murió (lo cual sucedió hasta que estuvo fuera del agua durante tres horas) la brillantez y luminosidad se desvanecieron completamente, primero en el abdomen y luego, de manera gradual, en otras partes de su cuerpo; lo último en desaparecer fue el brillo característico de los alrededores de las mandíbulas y de las aletas.

"La única parte de la superficie inferior del animal que estaba libre de luminosidad, era el collar negro alrededor de la garganta, mientras que las superficies inferiores de las aletas pectorales, anal (¿pélvicas?) y caudales brillaban con esplendor, su superficie superior (incluyendo el lóbulo superior de la aleta caudal) permanecía oscura, así como también las dorsales y la parte dorsal de la cabeza.

"Me inclino a pensar que la capacidad luminosa de este tiburón reside en una secreción peculiar de la piel. Mi primera impresión, sin embargo, fue que el tiburón había contraído alguna forforescencia del mar, o de la red en la que había sido capturado. Con todo, la más rígida investigación no confirmó esta sospecha, ya que la uniformidad con la cual el brillo y luminosidad permanecieron en el cuerpo y aletas del animal durante su vida, y la subsecuente declinación y cese por completo cuando ocurrió su muerte, no dejó duda, en mi mente, de que se trataba de un principio vital que era esencial en su economía".

Esta es una descripción, sin duda, bastante fiel de la luminiscencia de *Isistius brasiliensis*, que hasta la fecha sigue siendo válida. Hubbs *et al* (1967 *et seq.*) ofrecen una discusión detallada de la bioluminiscencia y fotóforos de *Euprotomicrus bispinatus* y otros tiburones pelágicos pero no incluyen a *Isistius* y, desde este punto de vista, la estructura fina de los fotóforos de esta especie no ha sido estudiada adecuadamente, pese a que Burkhardt (1900) hizo una pequeña contribución al respecto.

SITUACION TAXONOMICA DE *ISISTIUS BRASILIENSIS*

Hasta donde se conoce, esta especie, es una de las dos que se han descrito, asignables al género *Isistius* Gill (1864) tal como lo definieron Bigelow y Schroeder (1948 y 1957); sin embargo, su posición taxonómica a nivel familiar no está perfectamente establecida, debido a la discrepancia existente entre los diversos autores que han abordado esta cuestión. Así, por ejemplo, Hubbs y McHugh (1951), Bigelow y Schroeder (1957), Hubbs *et al.* (1967) Compagno (1973) y Castro (1983) la han incluido dentro de la subfamilia Dalatiinae perteneciente a la familia Squalidae; en tanto que Garman (1913), Bigelow y Schroeder (1948), Bass *et al.* (1976) y Seigel (1978), aceptan el criterio de separar a cuatro familias dentro del orden Squaloidea (= Squaliformes), esto es: Squalidae, Oxynotidae, Dalatiidae y Echinorhinidae. Lo anterior refleja, en gran medida, el desconocimiento que hay del registro fósil de estos grupos y en particular de aquellas especies que no poseen espinas dorsales.

Lo anterior induce, obviamente, a especular acerca de la posible evolución de estos tiburones que, sin duda, son altamente especializados en muchos aspectos como, por ejemplo: la ausencia de aleta anal; dos aletas dorsales, con o sin espinas precedentes; orificios nasales enteramente separados de la boca; espiráculos muy notables y de gran tamaño, de forma generalmente elíptica y, en muchas especies, situados en posición dorsal, además de la carencia de párpado o membrana nictitante y otros caracteres internos que de acuerdo con Schaeffer (1967) y Compagno (1973 y 1977) son indicadores de una "tendencia" evolutiva hacia la adquisición de características más "modernas" y especializadas que, con toda seguridad, muestran una derivación muy importante dentro del grupo denominado "Neoseláceos" por Compagno (*loc. cit.*).

En esta contribución se ha optado por seguir el criterio de este último autor, quien propuso, en su momento (1973), un novedoso sistema de clasificación de los elasmobranquios, utilizando algunos métodos del análisis cladístico para tratar de relacionar a los diferentes grupos por medio de los caracteres taxonómicos derivados y que ha demostrado ser bastante útil para comprender las relaciones filogenéticas de los condriictios actuales.

A continuación y como parte final de este estudio, se presenta una lista sistemática de las especies del superorden Squalomorphii (*sensu* Compagno, 1973), que se han registrado en México o que, debido a sus patrones distribucionales, podrían encontrarse en sus aguas:

ORDEN HEXANCHIFORMES
SUBORDEN CHLAMYDOSELACHOIDEI
FAMILIA CHLAMYDOSELACHIDAE

Chlamydoselachus Garman, 1884

Chlamydoselachus Garman, 1884:47 (Tipo: *Chlamydoselachus anguineus* Garman).

1. *Chlamydoselachus anguineus* Garman
Chlamydoselachus anguineus Garman, 1884:47 (descr. original; loc. típica: Japón).
Diagnósis de referencia: Castro, 1983:35.
Distribución geográfica: Cosmopolita, en aguas profundas, de mares tropicales, subtropicales y templados.
Localidades mexicanas: Costa noroccidental de Baja California Norte (Eschmeyer *et al.*, 1983:19).

SUBORDEN HEXANCHOIDEI

FAMILIA HEXANCHIDAE

1.

Hexanchus Rafinesque

Hexanchus Rafinesque, 1810:14 (Tipo: *Squalus griseus* Bonnaterre).

2. *Hexanchus griseus* (Bonnaterre)
Squalus griseus, Bonnaterre, 1788:663 (descr. original; loc. típica: Mediterráneo).
Diagnósis de referencia: Bigelow y Schroeder, 1948:80. Castro, 1983:37.
Distribución geográfica: Cosmopolita, en aguas profundas y moderadamente profundas, de mares subtropicales y templados.
Localidades mexicanas: Costa noroccidental de Baja California Norte (Eschmeyer *et al.*, *loc. cit.*) y un registro frente a la costa de Tamaulipas, muy cerca de playa Washington en Matamoros.
3. *Hexanchus vitulus* Springer y Waller
Hexanchus vitulus Springer y Waller, 1969:160 (descr. original; loc. típica: Bahamas).
Diagnósis de referencia: Springer y Waller, *loc. cit.*; Bass *et al.*, 1975:8 y Castro, 1983:38.
Distribución geográfica: Cosmopolita de mares tropicales y subtropicales en aguas moderadamente profundas.
Localidades mexicanas: Tecolutla, Veracruz (Applegate *et al.*, 1979:51).

FAMILIA HEPTRANCHIDAE

Notorynchus Ayres

Notorynchus Ayres, 1855:73 (Tipo: *Notorynchus maculatus* Ayres).

4. *Notorynchus cepedianus* (Péron)
Squalus cepedianus Péron, 1807:377 (descr. original; loc. típica: Tasmania).
Diagnósis de referencia: Garman, 1913:20 (como *N. pectorosus*); Bass *et al.*, 1975:14; Castro, 1983:38.
Distribución geográfica: Cosmopolita de mares fríos y templados (antitropical), en aguas de moderada profundidad.

Localidades mexicanas: Costa occidental de Baja California y parte norte del Golfo de California (Eschmeyer *et al.*, 1983:20; Applegate *et al.*, 1979:52).

Heptranchias Rafinesque

Heptranchias Rafinesque, 1810:13 (Tipo: *Squalus perlo* Bonnaterre).

5. *Heptranchias perlo* (Bonnaterre)

Squalus perlo Bonnaterre, 1788:668 (descr. original; loc. típica: Mediterráneo).

Diagnósis de referencia: Garman, 1913:22; Bigelow y Schroeder, 1948:90; Bass *et al.*, 1975:12; Castro, 1983:40.

Distribución geográfica: Cosmopolita de mares tropicales, subtropicales y templados, en aguas moderadamente profundas.

Localidades mexicanas: Veracruz, Ver.; Alvarado, Ver. y Campeche, Camp. (Applegate *et al.*, 1979:48).

ORDEN SQUALIFORMES

FAMILIA ECHINORHINIDAE

Echinorhinus Blainville

Echinorhinus Blainville, 1816:121 (Tipo: *Squalus brucus* Bonnaterre).

6. *Echinorhinus cookei* Pietschmann

Echinorhinus cookei Pietschmann, 1928:297 (descr. original; loc. típica: islas hawaianas).

Diagnósis de referencia: Pietschmann, *loc. cit.*; Chávez y Castro-Aguirre, 1974:157; Garrick, 1960, Castro, 1983:44.

Distribución geográfica: Aguas tropicales, subtropicales y templadas del Pacífico occidental y oriental, en aguas someras y relativamente profundas.

Localidades mexicanas: Costa occidental de Baja California y Golfo de California (dos registros, uno de ellos a 400 m y otro a 424 m de profundidad, frente a las costas de Sinaloa y Nayarit, cf. Chávez y Castro-Aguirre, *loc. cit.*).

FAMILIA SQUALIDAE

SUBFAMILIA ETMOPTERINAE

Centroscyllium Müller y Henle

Centroscyllium Müller y Henle, 1941:191 (Tipo: *Spinax fabricii* Reinhardt).

7. *Centroscyllium nigrum* Garman

Centroscyllium nigrum Garman, 1899:28 (descr. original; loc. típica: entre 6° y 7° lat N y 81° y 82° long W).

Diagnos de referencia: Garman, *loc. cit.* y 1913:231; Castro, 1983:46).
 Distribución geográfica: En el Pacífico oriental, desde California hasta Chile; islas Galápagos, Cocos y en el Pacífico Central en Hawaii.
 Localidades mexicanas: Todavía no registrado, pero es de suponer su existencia, dada su distribución tan amplia.

Etmopterus Rafinesque

Etmopterus Rafinesque, 1810:14 (Tipo: *Squalus spinax* Linnaeus).

8. *Etmopterus bullisi* Bigelow y Schroeder

Etmopterus bullisi Bigelow y Schroeder, 1957:50-51 (descr. original; loc. típica: 29° 48' N; 80° 09' W).

Diagnos de referencia: Bigelow y Schroeder, *loc. cit.*; Castro, 1983:46-47.

Distribución geográfica: En el Atlántico occidental se le conoce de Carolina del Norte al mar Caribe, incluyendo el Golfo de México.

Localidades mexicanas: No registrado todavía.

9. *Etmopterus hillianus* (Poey)

Spinax hillianus Poey, 1861:340 (descr. original; loc. típica: Cuba).

Diagnos de referencia: Bigelow y Schroeder, 1948:490; Castro, 1983:49.

Distribución geográfica: Desde Maryland hasta Florida y la región antillana, incluyendo Cuba y el Golfo de México.

Localidades mexicanas: No registrado todavía. Se incluye por la gran probabilidad de su existencia frente a nuestras costas.

10. *Etmopterus schultzi* Bigelow, Schroeder y Springer.

Etmopterus schultzi Bigelow, Schroeder y Springer, 1953:252 (descr. original; loc. típica: 29° 11' N, 86° 53' W).

Diagnos de referencia: Bigelow, Schroeder y Springer, *loc. cit.*; Castro, 1983:51.

Distribución geográfica: Aparentemente restringido al norte del Golfo de México, en aguas del talud continental.

Localidades mexicanas: Ninguna. Se incluye por la gran probabilidad de su existencia.

11. *Etmopterus virens* Bigelow, Schroeder y Springer.

Etmopterus virens Bigelow, Schroeder y Springer, 1953:254 (descr. original; loc. típica: 29° 52' N, 91° 33' W)

Diagnos de referencia: Bigelow, Schroeder y Springer, *loc. cit.*; Castro, 1983:52.

Distribución geográfica: Al igual que la especie precedente, ésta sólo se conoce del norte del Golfo de México, donde se le localiza en aguas moderadamente profundas.

Localidades mexicanas. Ninguna. Se incluye por la gran probabilidad de su existencia en las costas noroccidentales del Golfo de México.

SUBFAMILIA SQUALINAE

Centrophorus Müller y Henle

Centrophorus Müller y Henle, 1837:398 (Tipo: *Squalus granulosus* Bloch y Schneider).

12. *Centrophorus uyato* (Rafinesque)

Squalus uyato Rafinesque, 1810:13 (descr. original; loc. típica: Atlántico oriental y Mediterráneo).

Diagnosis de referencia: Bass *et al.*, 1976:31; Castro, 1983:55.

Distribución geográfica: Se conoce en el Atlántico oriental, desde Gibraltar hasta Angola y dentro del Mediterráneo. En el Atlántico occidental sólo del Golfo de México, con un registro en Taiwán (Chen, 1963).

Localidades mexicanas: Applegate *et al.* (1979:56), mencionan a esta especie en Veracruz y Campeche. El ejemplar base de su informe, fue capturado frente a Alvarado, Veracruz.

Squalus Linnaeus

Squalus Linnaeus, 1758 (Tipo: *Squalus acanthias* Linnaeus).

15. *Squalus acanthias* Linnaeus

Squalus acanthias Linnaeus, 1758:233 (descr. original; loc. típica: "Océano europeo").

Diagnosis de referencia: Bigelow y Schroeder, 1948:456; Bass *et al.* 1976:13; Castro 1983:55.

Distribución geográfica: Antitropical. Común en aguas frías y templadas de ambos hemisferios.

Localidades mexicanas: Costa occidental de Baja California, desde Ensenada hasta (por lo menos) Bahía Magdalena y probablemente en la parte norte del Golfo de California (*cf.*: Wilimovsky, 1954; Castro-Aguirre, 1967; Miller y Lea, 1972; Castro, 1983; Eschmeyer *et al.*, 1983).

14. *Squalus asper* Merret

Squalus asper Merret, 1773:94 (descr. original; loc. típica: Océano Indico occidental ecuatorial).

Diagnosis de referencia: Merret, *loc. cit.*; Bass *et al.*, 1976:18-19; Castro, 1983:58.

Distribución geográfica: Se le conoce fundamentalmente en el Océano Indico occidental y dentro del Golfo de México, así como en la costa Atlántica de Estados Unidos.

Localidades mexicanas. Todavía ninguna, pero debido a su amplia distribución es de suponerse que existe dentro de nuestras aguas jurisdiccionales.

15. *Squalus blainvillei* (Risso)

Acanthias blainvillei Risso, 1826:133 (descr. original; loc. típica: Niza, Francia).

Diagnosis de referencia: Bass *et al.*, 1976:15; Castro, 1983:58-59.

Distribución geográfica: Cosmopolita de mares tropicales, subtropicales y templados; en aguas de moderada a gran profundidad. Ha sido capturada en el Golfo de México.

Localidades mexicanas: Su existencia no ha sido auténticamente confirmada, pero dada su amplia distribución es de esperar su presencia en nuestras aguas.

16. *Squalus cubensis* Howell-Rivero

Squalus cubensis Howell-Rivero, 1936:45 (descr. original; loc. típica: Cuba).

Diagnosis de referencia: Bigelow y Schroeder, 1948:474; Castro-Aguirre, 1965:159; Castro, 1983:59.

Distribución geográfica: Desde Carolina del Norte hasta Brasil, incluyendo el Caribe y el Golfo de México, en aguas relativamente poco profundas.

Localidades mexicanas: Frente a Sontecomapan, Veracruz (*cf.* Castro-Aguirre, 1965:157).

SUBFAMILIA SOMNIOSINAE

Somniosus Lesueur

Somniosus Lesueur, 1818:222 (Tipo: *Squalus microcephalus* Bloch y Schneider).

17. *Somniosus pacificus* Bigelow y Schroeder

Somniosus pacificus Bigelow y Schroeder, 1944:35 (descr. original; loc. típica: Japón).

Diagnosis de referencia: Castro, 1983:63-64.

Distribución geográfica: Desde el norte de Japón, Kamchatka y el mar de Bering hasta Alaska y toda la costa del Pacífico de Canadá, Estados Unidos y Baja California Norte.

Localidades mexicanas: Costa noroccidental de Baja California, en aguas profundas (*cf.* Eschmeyer *et al.*, 1983:22).

SUBFAMILIA DALATIINAE

Dalatias Rafinesque

Dalatias Rafinesque, 1810:10 (Tipo: *Squalus licha* Bonnaterre).

18. *Dalatias licha* (Bonnaterre)

Squalus licha Bonnaterre, 1788:12 (descr. original; loc. típica: Francia).

Diagnosis de referencia: Bigelow y Schroeder, 1948:502; Bass *et al.*, 1976:41; Castro, 1983:64-65.

Distribución geográfica: Prácticamente cosmopolita de mares tropicales, subtropicales y templados, en aguas relativamente profundas. No se conoce

del Pacífico oriental, del Atlántico sur ni del Océano Indico noroccidental. Localidades mexicanas: Aunque ha sido capturado dentro del Golfo de México, no se le ha registrado en nuestras aguas, pero su existencia es altamente probable.

Euprotomicrus Gill

Euprotomicrus Gill, 1864:264 (Tipo: *Scymnus bispinatus* Quoy y Gaimard).

19. *Euprotomicrus bispinatus* (Quoy y Gaimard)

Scymnus bispinatus Quoy y Gaimard, 1824:197-198 (descr. original; localidad típica: Mauritius).

Diagnosis de referencia: Hubbs y McHugh, 1951:165; Hubbs *et al.*, 1967; Castro, 1983:65-66.

Distribución geográfica: Cosmopolita de mares tropicales, subtropicales y templado-cálidos, en aguas oceánicas y a grandes profundidades.

Localidades mexicanas: Ninguna. Se le incluye debido a que su distribución es tan amplia, que cabe la probabilidad de su existencia en aguas de la zona económica exclusiva del Pacífico mexicano.

Isistius Gill

Isistius Gill, 1864:264 (Tipo: *Scymnus brasiliensis* Quoy y Gaimard).

20. *Isistius brasiliensis* (Quoy y Gaimard)

Scymnus brasiliensis Quoy y Gaimard, 1824:198 (descr. original; loc. típica: Brasil).

Diagnosis de referencia: Bigelow y Schroeder, 1948:510; Bass *et al.*, 1976:44; Castro, 1983:67.

Distribución geográfica: Cosmopolita de mares tropicales y subtropicales, en aguas oceánicas y a profundidades relativamente grandes.

Localidades mexicanas: Aproximadamente a 100 km al norte de Frontera, Tabasco (20° 00' 20" N y 95° 03' 01" W), que es la base de este registro.

21. *Isistius plutodus* Garrick y Springer

Isistius plutodus Garrick y Springer, 1964:379 (descr. original; loc. típica: frente a la costa de Alabama, Estados Unidos, 28° 58' N, 88° 18' W).

Diagnosis de referencia: Garrick y Springer, *loc. cit.*; Castro, 1983:68.

Distribución geográfica: Únicamente conocido del Golfo de México y de Okinawa (Castro, *loc. cit.*).

Localidades mexicanas: Aunque sólo se ha colectado en el norte del Golfo de México, cabe la gran probabilidad de su existencia en nuestras aguas jurisdiccionales.

SUMMARY

This paper deals on the first record of the dwarf pelagic shark, *Isistius brasi-*

liensis (Quoy and Gaimard), in Mexican waters of the Golfo de México, on the basis of one female of 250 mm total length, which was caught during ON8203 cruise of the Mexican R/V "Orjuko", approximately 100 km North to Frontera, Tabasco, México. Several data on its capture, morphology, morphometry are also offered. Also some notes on its geographical and bathymetrical distribution are given. At the end of the paper some comments regarding to its taxonomic position and a check-list of several species classified in the Superorder Squalomorphii, registered in Mexican waters, as well as some others which could be collected in our area, mainly due to their geographical distribution patterns, are also included herein.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVAREZ-LEÓN, R. y J. L. CASTRO-AGUIRRE, 1983. Notas sobre la captura incidental de dos especies de tiburón en las costas de Mazatlán (Sinaloa) México. *Stud. on Neotrop. Fauna and Environm.*, 18 (4): 201-207.
- APPLGATE, S. P., L. ESPINOSA, L. B. MENCHACA y F. SOTELO, 1979. *Tiburones mexicanos*. México: S. E. P., Dir. Gral. Cienc. y Tecn. Mar., 146 p.
- AYRES, W. O., 1855. Shark of a new generic type: *Notorynchus maculatus*. *Proc. Calif. Acad. Nat. Sci.*, 1: 72-73.
- BASS, A. J., J. D. D'AUBREY AND N. KISTNASAMY, 1975. Sharks of the east coast of Southern Africa. V. The families Hexanchidae, Chlamydoselachidae, Heterodontidae, Pristophoridae and Squatinidae. *Invest. Rep. Oceanogr. Res. Inst.*, (43): 1-50.
- , 1976. *Ibid.* VI. The families Oxynotidae, Squalidae, Dalatiidae and Echinorhinidae. *Ibid.*, (45): 1-103.
- BENNETT, F. D., 1840. *Narrative of a whaling voyage around the world from the year 1833-1836*. Vol. 2. London: Richard Bentley, vii + 395 p.
- BIGELOW, H. B. AND W. C. SCHROEDER, 1944. New sharks from the Western Atlantic. *Proc. New England Zool. Club*, 23: 21-36.
- , 1948. Sharks. In: Fishes of the Western North Atlantic, pt. 1. *Mem. Sears Found. for Mar. Res.* 1 (1): 59-576.
- , 1957. A study of the sharks of the Suborder Squaloidea. *Bull. Mus. Comp. Zool.*, 117 (1): 1-150.
- AND S. SPRINGER, 1953. New and little known sharks from the Atlantic and from the Gulf of Mexico. *Ibid.*, 112: 37-87.
- BLAINVILLE, H. M. D., 1816. Prodrôme d'une nouvelle distribution systématique du règne animal. *Bull. Soc. Philomat. Paris*, 18: 85-135.
- BONNATERRE, J. P., 1788. *Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la Nature. Ichthyologie*. Paris: Levrault et Cie.
- BRIGGS, J. C., 1960. Fishes of World-wide (circumtropical) distribution. *Copeia* 1960 (3): 171-180.
- BURKHARDT, R., 1900. On the luminous organs of selachian fishes. *Ann. and Mag. Nat. Hist.*, ser. 7, 6: 558-568.
- CASTRO, J. I., 1983. *The sharks of North American waters*. Texas: Texas A and M Univ. Press, College Station, 180 p.
- CASTRO-AGUIRRE, J. L., 1965a. Primer registro de dos elasmobranchios en aguas mexicanas. *An. Inst. Nal. Inv. Biol.-Pesq., Méx.*, 1: 155-167.
- , 1965b. Peces sierra, rayas, mantas y especies afines de México. *Ibidem*, 1: 171-256.
- , 1967. *Contribución al estudio de los tiburones de México*. Tesis Profesional. Esc. Nac. Cienc. Biol., IPN, México. D. F., 256 p.

- CASTRO-AGUIRRE, J. L., 1981. Especies de la Familia Scyliorhinidae (Elasmobranchii: Galeoidea) de la costa occidental de México, con especial referencia a *Cephalurus cephalus* (Gilbert). *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Méx.*, **24**: 71-93.
- , 1983. Aspectos zoogeográficos de los elasmobranquios mexicanos. *Ibidem*, **27**: 77-94.
- y F. DE LACHICA-BONILLA, 1973. Nuevos registros de peces marinos en la costa del Pacífico mexicano. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* **34**: 147-181.
- COMPAGNO, L. J. V., 1973. Interrelationships of living elasmobranchs. In: Greenwood, P. H., R. S. Miles, C. Patterson (eds.), *Interrelationships of Fishes*, suppl. no. 1 of the *Zool. Journ. Linn. Soc. London*, **53**: 15-60.
- , 1977. Phyletic relationships of living sharks and rays. *Amer. Zool.*, **17**: 303-322.
- CHÁVEZ-RAMOS, H. y J. L. CASTRO-AGUIRRE, 1975. Notas y observaciones sobre la presencia de *Echinorhinus cookei* Pietschmann, 1928, en el Golfo de California, México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Méx.*, **21**: 155-164.
- CHEN, C., T. TANIUCHI AND Y. NOSE, 1979. Blainville's dogfish, *Squalus blainvillei*, from Japan, with notes on *S. mitsukurii* and *S. japonicus*. *Japan Journ. Ichthyol.*, **26**: 26-42.
- ESCHMEYER, W. N., E. S. HERALD AND H. HAMMAN, 1983. *A field guide to Pacific Coast fishes of North America, from the Gulf of Alaska to Baja California*. Boston: Houghton Mifflin Co., xiv + 336 p.
- FOWLER, H. W., 1941. The fishes of the groups Elasmobranchii, Holocephali, Isospondyli, and Ostariophysi obtained by the U. S. Bureau of Fisheries Steamer "Albatross" in 1907 to 1910, chiefly in the Philippine Islands and Adjacent Seas. *Bull. U. S. Nat. Mus.*, **100**: x + 879.
- GARMAN, S. F., 1884. An extraordinary shark. *Bull. Essex Inst.*, **16**: 47-55.
- , 1899. The fishes. In: Reports on an exploration off the West coasts of Mexico, Central and South America, and off the Galapagos Islands, in charge of Alexander Agassiz, by the U. S. Fish Comm. Steamer "Albatross", during 1891. *Mem. Mus. Comp. Zool.*, **24**: 1-431.
- , 1913. The Plagiostomia (sharks, skates and rays). *Ibidem*, **36**: 1-515.
- GARRICK, J. A. F., 1960. Studies on New Zealand elasmobranchii. Pt. X. The genus *Echinorhinus*, with an account of a second species, *E. cookei* Pietschmann, 1928. *Trans. Roy. Soc. N. Z.*, **88**: 105-117.
- AND S. SPRINGER, 1964. *Isistius plutodus*, a new squaloid shark from the Gulf of Mexico. *Copeia* 1964 (4): 678-682.
- GILL, T., 1864. Synopsis of eastern American sharks. *Proc. Acad. Nat. Sci. Phila.*, **16**: 258-265.
- HOWELL-RIVERO, L., 1936. Some new, rare and little known fishes from Cuba. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.*, **41**: 41-76.
- HUBBS, C. L. AND J. L. MCHUGH, 1951. Relationships of the pelagic shark *Euprotomicrus bispinatus*, with description of a specimen from off California. *Proc. Calif. Acad. Sci.*, 4th. ser., **27** (6): 159-176.
- , T. IWAI AND K. MATSUBARA, 1967. External and internal characters, horizontal and vertical distribution, luminiscence, and food of the dwarf pelagic shark, *Euprotomicrus bispinatus*. *Bull. Scripps Inst. Oceanogr., Univ. of Calif.* **10**: 1-81.
- JONES, E. C., 1971. *Isistius brasiliensis*, a squaloid shark, the probable cause of crater wounds on fishes and cetaceans. U. S. Fish and Wildl. Serv., *Fish. Bull.*, **69**: 791-798.
- KATO, S., S. SPRINGER y M. H. WAGNER, 1967. Field guide to Eastern Pacific and Hawaiian sharks. U. S. Fish and Wildl. Serv., *circ.* **271**: 1-47.
- KING, J. E. AND I. I. IKEHARA, 1956. Some unusual fishes from the Central Pacific. *Pacific Sci.*, **10** (1): 17-24.
- LESUEUR, C. A., 1818. Descriptions of several new species of North American fishes. *Journ. Acad. Nat. Sci. Phila.*, new ser., **1**: 225-235.
- LINNAEUS, C., 1758. *Systema Naturae per Regna Triae Naturae*, 10a. ed., Holmiae, vol. 1: 824 p.

- MERRET, N. R., 1973. A new shark of the genus *Squalus* (Squalidae: Squaloidea) from the equatorial western Indian Ocean, with notes on *Squalus blainvillei*. *Journ. Zool. (London)*, **171**: 93-110.
- MILLER, D. J. AND R. N. LEA, 1972. Guide to the coastal marine fishes of California. California Dept. of Fish and Game, *Fish. Bull.* **157**: 1-249.
- MÜLLER, J. AND F. G. J. HENLE, 1841. Systematische Beschreibung der Plagiostomen. Berlin: Von Heit und Co., xxii + 200 p.
- PARIN, N. V., 1964. Data on the biology and distribution of the pelagic sharks *Euprotomicrus bispinatus* and *Isistius brasiliensis* (Squalidae, Pisces). *Trans. Inst. Oceanol. Acad. Sci. USSR*, 1964: 163-184.
- , 1970. *Ichthyofauna of the epipelagic zone*. Acad. of Sci. of the USSR, Inst. of Oceanology, Izdatel'stvo "Nauka", Moskva, 1968. Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, 206 p.
- PÉRON, L. F., 1807. *Voyages australes*, vol. 1. Paris: Mason et Cie.
- PETERS, W., 1877. Übersicht der während der von 1874 bis 1876 ausgeführten Reise S. M. S. "Gazelle" gesammelten und von der Kaiserlichen Admiralität der Königlichen Akademie der Wissenschaften übersandten Fische. *Monatsber. Akad. wiss. Berlin* (1876): 831-854.
- PIETSCHMANN, V., 1928. Neue Fische-arten aus dem Pacifischen Ozean. *Anz. Akad. Wien.* **65**: 297-298.
- POEY, L. F., 1861. *Memorias sobre la historia natural de la Isla de Cuba*, vol. 2. Habana: Imp. de la Vda. de Barcina, 442 p.
- QUOY, J. R. ET P. GAIMARD, 1824. Zoologie (Poissons). In: L. de Freycinet, *Voyage autour du monde exécutée sur les Corvettes de L. M. L'Uranie et La Physicienne, pendant les années 1817, 1818, 1819 et 1820*. Paris: Pillet Aîné, pp. 183-401.
- RAFINESQUE, C. S., 1810. *Caratteri di alcuni nuovi generi e piante della Sicilia con varie osservazioni sopra i medesimi*. Palermo: Le Stampe di Sanfilippo, 105 p.
- RISSO, A., 1826. *Histoire naturelle . . . de l'Europe Méridionale . . .* Paris: F. Schoell, xvi + 480 p.
- SCHAEFFER, B., 1967. Comments on elasmobranch evolution. In: Gilbert, P. W., R. F. Mathewson and D. P. Rall (eds.), *Sharks, skates and rays*. Baltimore: The John Hopkins Press, pp. 3-35.
- SEIGEL, J. A., 1978. Revision of the Dalatiid shark genus *Squaliolus*: anatomy, systematics, ecology. *Copeia* 1978 (4): 602-614.
- SPRINGER, S. AND R. A. WALLER, 1969. *Hexanchus vitulus*, a new sixgill shark from the Bahamas. *Bull. Mar. Sci.*, **19**: 159-175.
- STRASBURG, D. W., 1963. The diet and dentition of *Isistius brasiliensis*, with remarks on tooth replacement in other sharks. *Copeia* 1963 (1): 33-40.
- TAYLOR, JR., L. R. AND J. L. CASTRO-AGUIRRE, 1972. *Heterodontus mexicanus*, a new horn shark from the Golfo de California. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol., Méx.*, **19**: 123-143.
- TINKER, S. W. AND C. J. DELUCA, 1973. *Sharks and Rays. A handbook of the sharks and rays of Hawaii and the Central Pacific Ocean*. Tokyo: Charles E. Tuttle Co., 80 p.
- WILIMOVSKY, N. J., 1954. List of the fishes of Alaska. *Stanford Ichthy. Bull.*, **4** (5): 279-294.