



Juvenile megamouth shark, *Megachasma pelagios*, caught off the Pacific coast of Mexico, and its significance to chondrichthyan diversity in Mexico

Tiburón bocudo juvenil, *Megachasma pelagios*, capturado en la costa del Pacífico de México, y su relevancia para la diversidad de los peces condriictios en México

JL Castillo-Géniz^{1*}, AI Ocampo-Torres², K Shimada^{3,4}, CK Rigsby⁵, AC Nicholas⁵

¹ Centro Regional de Investigación Pesquera de Ensenada, BC, Instituto Nacional de Pesca, Carr. Tijuana-Ensenada Km 97.5, El Sauzal de Rodríguez, CP 22760 Ensenada, Baja California, México.

² Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Departamento de Oceanografía Física, Carr. Ensenada-Tijuana 3918, Zona Playitas, CP 22860 Ensenada, Baja California, México.

³ Department of Environmental Science and Studies and Department of Biological Sciences, DePaul University, 2325 North Clifton Avenue, Chicago, IL 60614, USA.

⁴ Sternberg Museum of Natural History, Fort Hays State University, 3000 Sternberg Drive, Hays, Kansas 67601, USA.

⁵ Department of Medical Imaging, Children's Memorial Hospital, 2300 Children's Plaza No. 9, Chicago, Illinois 60614, USA

* Corresponding author. E-mail: leonardo.castillo@inapesca.sagarpa.gob.mx

ABSTRACT. On 16 November 2006, a female juvenile megamouth shark, *Megachasma pelagios*, was caught off the coast of Mexico in the Pacific Ocean, near Sebastián Vizcaíno Bay. This specimen, that has informally been referred to as “Megamouth No. 38”, measured 2265 mm in total length. It represents the third smallest female recorded for this taxon and the first report of *M. pelagios* off the Pacific coast of Mexico. The specimen is formally described here with basic anatomical data, and some aspects of this megamouth shark are compared with those of previously reported *M. pelagios* specimens. The occurrence near Sebastián Vizcaíno Bay is significant because it further emphasizes the high elasmobranch diversity in the area that should be regarded as a key region for shark conservation.

Key words: *Megachasma pelagios*, megamouth shark, Sebastián Vizcaíno Bay, Pacific Ocean, Mexico.

RESUMEN. El 16 de noviembre de 2006, una hembra juvenil del tiburón bocudo, *Megachasma pelagios*, fue capturada en la costa del Pacífico de México, cerca de la bahía Sebastián Vizcaíno. Este espécimen, informalmente conocido como “Megamouth No. 38”, midió 2265 mm de longitud total. Representa la tercera hembra más pequeña registrada para este taxón y el primer registro de *M. pelagios* en la costa del Pacífico de México. El espécimen se describe formalmente a partir de sus datos anatómicos básicos, los cuales se comparan con aquellos provenientes de otros *M. pelagios* previamente documentados. Su presencia cerca de la bahía Sebastián Vizcaíno es importante porque destaca la presencia de una elevada diversidad de elasmobranchios en el área, que debería ser considerada como una región clave para la conservación de los tiburones.

Palabras clave: *Megachasma pelagios*, tiburón bocudo, bahía Sebastián Vizcaíno, océano Pacífico, México.

INTRODUCTION

The megamouth shark, *Megachasma pelagios* Taylor, Compagno, and Struhsaker 1983 (Lamniformes: Megachasmidae), is a large, mesopelagic, neritic filter-feeding fish that reaches up to about 5.5 m in total length (TL) (Compagno 1990, 2001; Nelson *et al.* 1997). The first megamouth shark (Megamouth No. 1) was captured in 1976 near Oahu, Hawaii (Taylor *et al.* 1983), and 50 individuals have been reported to date, including informal accounts (according to the data base on file at the Ichthyology Department of the Florida Museum of Natural History, Gainesville: <http://www.flmnh.ufl.edu/fish/sharks/megamouth/mega.htm>).

INTRODUCCIÓN

El tiburón bocudo, *Megachasma pelagios* Taylor, Compagno y Struhsaker 1983 (Lamniformes: Megachasmidae), es un pez filtrador grande, mesopelágico y nerítico, que alcanza una longitud total (LT) de unos 5.5 m (Compagno 1990, 2001; Nelson *et al.* 1997). El primer tiburón bocudo (conocido como Megamouth No. 1) fue capturado en 1976 cerca de Oahu, Hawai (Taylor *et al.* 1983), y a la fecha se han documentado 50 individuos, incluyendo informes informales (según la base de datos del Departamento de Ictiología del Museo de Historia Natural de Florida, Gainesville: <http://www.flmnh.ufl.edu/fish/sharks/megamouth/mega.htm>).

This paper reports a megamouth shark that was accidentally caught on 16 November 2006 by a commercial gillnet vessel off the Pacific coast of Mexico, specifically off southwest Sebastián Vizcaíno Bay (SVB), on the west coast of the Baja California (BC) Peninsula (27.55° N, 115.65° W; fig. 1). This specimen, informally referred to as Megamouth No. 38, is the third smallest female megamouth shark reported to date, measuring 2265 mm TL and 27 kg in body mass. In December 2009, this specimen was donated to the Marine Vertebrate Collection of the Scripps Institution of Oceanography (SIO), La Jolla, California, USA, and has been catalogued as SIO 07-53.

MATERIAL AND METHODS

Before SIO 07-53 was fixed for preservation, 63 measurements were taken from the shark based on Taylor *et al.* (1983) and Compagno (1984) (table 1). Additional anatomical data, such as tooth row counts, were taken through direct observation. In addition, the total vertebral count was taken using radiographic images generated by medical imaging techniques that eliminated the need of dissection. Imaging was performed at the Children's Memorial Hospital in Chicago, Illinois, USA. Computed tomography (CT) imaging was performed using a SOMATOM Sensation 64-slice scanner (Siemens Medical Solutions). CT images were generated on a workstation (Vitrea 4.1, Vital Images, Inc., Minnetonka, Minnesota, USA) and the vertebral column was digitally sliced vertically through, or close to, its center. Also, additional radiographs (X-ray, 50 kVp) were taken using direct digital radiographic equipment (Swissray International, Inc., East Brunswick, New Jersey, USA).

RESULTS

The body of SIO 07-53 (fig. 2; see table 1 for measurements) was very soft and flaccid, and was tadpole-like (a large head with a tapering trunk and tail), like other reported juvenile megamouth sharks (Amorim *et al.* 2000, White *et al.* 2004). The external morphology of this specimen, including its coloration, was overall similar to that of other reported megamouth shark specimens (e.g., see Taylor *et al.* 1983, Nakaya *et al.* 1997). Teeth in SIO 07-53 were minute, measuring no more than 3 mm in height. Like in previously reported specimens (e.g., Taylor *et al.* 1983, Yabumoto *et al.* 1997), the teeth consisted of a triangular hook-shaped crown with a short root.

Yano *et al.* (1997) examined X-ray images of an adult female megamouth shark and found the shark to possess 82 caudal vertebrae; however, they could not decisively determine the total vertebral count due to its poorly calcified endoskeleton and noted "this species has at least 125 vertebrae (probably 139)" (Yano *et al.* 1997, p. 28). CT and X-ray images of SIO 07-53 (fig. 3) revealed that the endoskeleton

En este trabajo se describe un tiburón bocudo que fue capturado accidentalmente el 16 de noviembre de 2006 por un barco de pesca comercial con red de enmalle en la costa del Pacífico de México, específicamente al suroeste de la bahía Sebastián Vizcaíno (BSV), en la costa occidental de la península de Baja California (BC) (27.55° N, 115.65° W; fig. 1). Este espécimen, informalmente llamado Megamouth No. 38, de 2265 mm LT y 27 kg de peso corporal, es la tercera hembra de tiburón bocudo más pequeña registrada a la fecha. En diciembre de 2009, este espécimen fue donado a la Colección de Vertebrados Marinos del Scripps Institution of Oceanography (SIO), La Jolla, California, EUA, donde se catalogó como SIO 07-53.

MATERIALES Y MÉTODOS

Antes de su preservación, se tomaron 63 medidas del tiburón con base en Taylor *et al.* (1983) y Compagno (1984) (tabla 1). Se tomaron datos anatómicos adicionales, como el recuento de filas de dientes, mediante observaciones directas. Además, se realizó el conteo de vértebras totales mediante imágenes radiográficas generadas por técnicas de imágenes médicas que eliminaron la necesidad de la disección. Las imágenes se obtuvieron en el Children's Memorial Hospital en Chicago, Illinois, EUA. Las imágenes de tomografía computarizada (TC) se realizaron con un escáner SOMATOM Sensation de 64 cortes (Siemens Medical Solutions) y se generaron en una estación de trabajo (Vitrea 4.1, Vital Images, Inc., Minnetonka, Minnesota, EUA). El corte vertical de la columna vertebral se realizó digitalmente a través, o cerca, de su centro. También se tomaron radiografías (rayos X, 50 kVp) con un equipo de

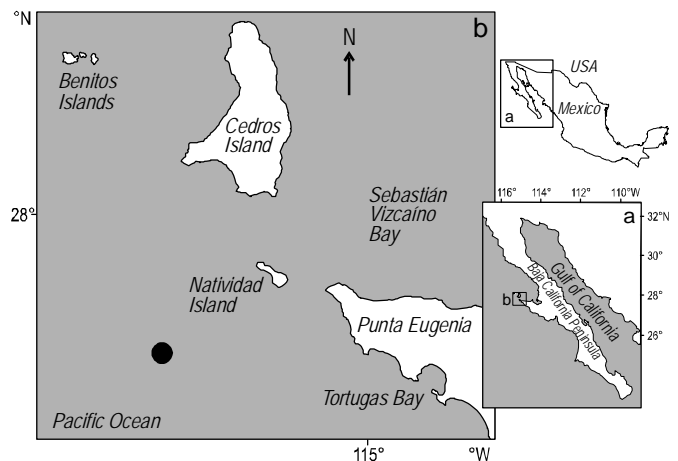


Figure 1. Location where a juvenile female *Megachasma pelagios* (SIO 07-53) was caught on 16 November 2006 off the Pacific coast of Mexico.

Figura 1. Zona donde se capturó una hembra juvenil de *Megachasma pelagios* (SIO 07-53) el 16 de noviembre de 2006 en la costa del Pacífico mexicano.

Table 1. Proportional measurements of a juvenile female *Megachasma pelagios* (SIO 07-53; 2265 mm in total length) from near Tortugas Bay off the west coast of the Baja California Peninsula, Mexico, compared with previously reported specimens: Megamouth No. 1 (holotype) from Hawaii (Taylor *et al.* 1983); No. 3 from Perth, Western Australia (Berra and Hutchins 1990); No. 7 from Fukuoka, Japan (Nakaya *et al.* 1997); No. 9 from Brazil (Amorim *et al.* 2000); No. 10 from Mikizaki, Japan (Yano *et al.* 1999); and No. 23 from northern Sumatra, Indonesia (White *et al.* 2004). NA = measurement not available.

Tabla 1. Mediciones proporcionales de una hembra juvenil de *Megachasma pelagios* (SIO 07-53; 2265 mm de longitud total) capturada cerca de bahía Tortugas en la costa oeste de la península de Baja California, México, comparadas con las de otros especímenes: Megamouth No. 1 (holotipo) de Hawai (Taylor *et al.* 1983); No. 3 de Perth, Australia occidental (Berra y Hutchins 1990); No. 7 de Fukuoka, Japón (Nakaya *et al.* 1997); No. 9 de Brasil (Amorim *et al.* 2000); No. 10 de Mikizaki, Japón (Yano *et al.* 1999); y No. 23 del norte de Sumatra, Indonesia (White *et al.* 2004). NA = medición no disponible.

Locality	Mexico	Mexico	Indonesia	Brazil	Hawaii	Fukuoka	Perth	Mikizaki
Total length (mm)	(raw	2265	1767	1900	4460	4710	5150	5440
Sex	data)	female	male	male	male	female	male	female
Scale	mm	%TL	%TL	%TL	%TL	%TL	%TL	%TL
Precaudal length	1450	64.0	64.7	64.7	69.3	66.6	66.6	70.2
Prenarial length	40	1.8	1.8	1.7	2.2	NA	2.0	6.2
Preoral length	13	0.6	1.0	0.8	1.5	NA	1.2	NA
Preorbital length	110	4.9	5.2	4.7	5.4	5.4	6.8	8.5
Prespiracular length	220	9.7	10.2	10.5	10.1	7.9	18.2	12.9
Prebranchial length	350	15.5	18.6	17.9	19.1	20.8	21.2	20.8
Head length	575	25.4	24.3	24.3	26.5	27.2	25.6	NA
Prepectoral length	550	24.3	24.1	23.8	24.9	27.0	27.0	28.9
Prepelvic length	1020	45.0	47.4	45.9	50.9	51.4	48.7	55.9
Vent-caudal length	840	37.1	48.2	50.5	48.5	NA	47.6	NA
Pre-first dorsal length	730	32.2	30.3	29.5	34.5	33.0	32.4	34.2
Pre-second dorsal length	1140	50.3	50.5	51.6	56.7	53.6	52.8	54.6
Interdorsal space	300	13.2	13.6	12.5	14.0	11.7	12.4	10.7
Second dorsal-caudal space	230	10.2	8.3	8.9	8.9	8.1	8.4	9.9
Pectoral-pelvic origins	460	20.3	24.1	21.8	26.0	24.3	21.7	27.2
Pectoral-pelvic space	NA	NA	19.7	16.4	NA	19.3	NA	NA
Pelvic-anal space	120	5.3	6.8	6.7	7.4	4.6	7.2	5.5
Pelvic-caudal space	320	14.1	12.7	14.4	NA	12.1	13.9	NA
Anal-caudal space	130	5.7	5.5	5.3	5.2	4.5	4.2	4.6
Eye length	32	1.4	1.8	1.7	1.3	1.1	1.2	1.1
Eye height	23	1.0	1.3	1.3	1.2	1.0	0.8	1.0
Interorbital space	180	7.9	8.7	8.2	8.3	10.8	10.7	11.6
Nostril width	14	0.6	0.6	0.5	0.7	0.7	0.6	NA
Internarial space	145	6.4	6.4	6.3	7.6	8.7	7.7	8.3
Anterior nasal flap length	6	0.3	0.1	0.2	NA	NA	0.1	NA
Mouth length	140	6.2	6.7	7.5	6.1	11.3	8.7	12.9
Mouth width	279	12.3	13.1	11.6	18.5	9.6	11.3	11.8
First gill slit height	98	4.3	3.7	4.7	5.9	5.1	4.3	4.6
Second gill slit height	104	4.6	3.9	4.1	5.8	5.1	4.4	4.6
Third gill slit height	105	4.6	5.3	4.2	5.9	5.0	4.4	5.0

Table 1 (Cont.)

Locality	Mexico	Mexico	Indonesia	Brazil	Hawaii	Fukuoka	Perth	Mikizaki
Total length (mm)	(raw	2265	1767	1900	4460	4710	5150	5440
Sex	data)	female	male	male	male	female	male	female
Scale	mm	%TL	%TL	%TL	%TL	%TL	%TL	%TL
Fourth gill slit height	98	4.3	4.1	4.6	5.7	4.2	4.1	4.4
Fifth gill slit height	103	4.5	4.4	4.8	5.2	3.3	3.9	3.7
Caudal peduncle height	NA	NA	5.9	4.7	5.3	5.6	5.4	5.3
Girth	739	32.6	NA	>31.6	40.4	NA	34.8	NA
Pectoral anterior margin	390	17.2	19.1	19.9	18.8	19.6	19.2	19.5
Pectoral base	110	4.9	5.3	5.7	5.9	5.9	6.4	6.8
Pectoral height	350	15.5	17.8	17.6	NA	17.5	16.9	17.3
Pelvic anterior margin	145	6.4	7.7	7.2	5.9	6.8	6.4	6.8
Pelvic base	100	4.4	4.4	4.7	4.6	5.5	6.2	4.8
Pelvic height	110	4.9	6.1	5.6	5.7	4.9	3.6	NA
Pelvic inner margin	40	1.8	2.5	1.1	0.8	2.2	0.7	1.8
Pelvic posterior margin length	90	4.0	3.7	4.0	4.1	5.1	3.8	5.3
First dorsal anterior margin	210	9.3	6.7	10	9.3	9.4	5.4	8.5
First dorsal base	160	7.1	6.4	8.9	9.1	8.7	9.7	8.3
First dorsal height	141	6.2	4.9	6.7	5.1	6.2	4.9	5.0
First dorsal inner margin	120	5.3	2.1	6.6	5.9	6.1	5.7	5.9
Second dorsal anterior margin	90	4.0	3.8	3.5	4.4	5.4	4.7	5.0
Second dorsal base	90	4.0	4.9	3.8	4.3	5.4	5.0	5.5
Second dorsal height	50	2.2	3.8	2.6	2.3	2.5	1.9	2.6
Second dorsal inner margin	40	1.8	2.2	2.2	1.8	1.7	1.5	1.6
Second dorsal posterior margin	60	2.6	2.1	3.7	3.5	3.7	3.0	2.9
Anal length	90	4.0	2.3	4.4	5.1	4.5	2.8	3.9
Anal anterior margin	60	2.6	2.0	2.8	4.4	2.9	3	NA
Anal base	70	3.1	1.1	2.5	3.6	2.7	1.6	2.6
Anal height	50	2.2	1.2	2.1	1.7	1.8	1.6	1.8
Anal inner margin	30	1.3	1.1	1.9	1.5	1.8	1.3	NA
Anal posterior margin	40	1.8	0.7	2.5	1.8	1.8	1.7	2.0
Dorsal caudal margin	744	32.8	35.3	32.3	32.3	34.6	33.6	30.5
Preventral caudal margin	324	14.3	15.2	16.4	14.0	16.0	14.0	14.3
Lower postventral caudal margin	150	6.6	8.2	10.5	8.5	7.0	8.4	8.3
Upper postventral caudal margin	490	21.6	23.8	21.6	27.4	22.5	23.5	22.0
Terminal caudal margin	50	2.2	1.9	2.6	2.2	NA	2	NA
Subterminal caudal margin	30	1.3	1.4	1.8	NA	1.2	1.7	NA
Spiracle diameter	9	0.4	0.3	0.4	NA	0.4	NA	0.4
Clasper outer length	–	–	2.3	NA	NA	–	7.0	–
Clasper base length	–	–	0.5	NA	NA	–	1.1	–
Clasper inner length	–	–	3.1	NA	NA	–	10.9	–

of this shark was also poorly calcified. Nevertheless, the total vertebral count of the shark was determined to be 155, including 84 caudal vertebrae.

DISCUSSION

SIO 07-53, representing the first megamouth shark reported from off the Pacific coast of Mexico, is the smallest female of this species to date. Besides Megamouth No. 1 (Taylor *et al.* 1983) and SIO 07-53, there have been six reports of megamouth sharks in the eastern Pacific Ocean, five of which are from the northeastern Pacific (i.e., southern California, USA). Recently, two other sightings of megamouth sharks were reported from the same area where SIO 07-53 was caught (SVB). On 23 September 2007, a scientific observer from the Mexican Tuna Management and Dolphin Protection Program (Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y de Protección de Delfines, PNAAPD) reported the capture and release of a large megamouth shark from a gillnet in an area between Cedros Island and San Benito Islands off western BC (F Mora-Barrón, PNAAPD, pers. comm., 5 October 2007). On 7 November 2009, the local Ensenada newspaper, *El Mexicano*, published a short article with a photograph of the capture of a 2-m-TL juvenile male caught accidentally by another commercial gillnetter on

radiografía digital directa (Swissray International, Inc., East Brunswick, New Jersey, EUA).

RESULTADOS

El cuerpo de SIO 07-53 (fig. 2; ver tabla 1 para las mediciones) se observó muy blando y flácido, y similar a la de un renacuajo (una cabeza grande y estrechamiento de tronco y cola), como se ha documentado para otros tiburones bocudos juveniles (Amorim *et al.* 2000, White *et al.* 2004). La morfología externa de este espécimen, incluyendo su coloración, en general fue similar a la de otros ejemplares de tiburones bocudos descritos en la literatura (e.g., ver Taylor *et al.* 1983, Nakaya *et al.* 1997). Los dientes de SIO 07-53 eran muy pequeños, de no más de 3 mm de alto, y al igual que otros ejemplares descritos anteriormente (e.g., Taylor *et al.* 1983, Yabumoto *et al.* 1997), consistieron de una corona triangular en forma de gancho con una raíz corta.

Yano *et al.* (1997) examinaron imágenes de rayos X de una hembra de *M. pelagios* y encontraron que tenía 82 vértebras caudales; sin embargo, no pudieron determinar de manera decisiva el número total de vértebras debido a la mala calcificación del endoesqueleto y documentaron “esta especie tiene por lo menos 125 vértebras (posiblemente 139)” (Yano *et al.* 1997, p. 28). Las imágenes de TC y de rayos X

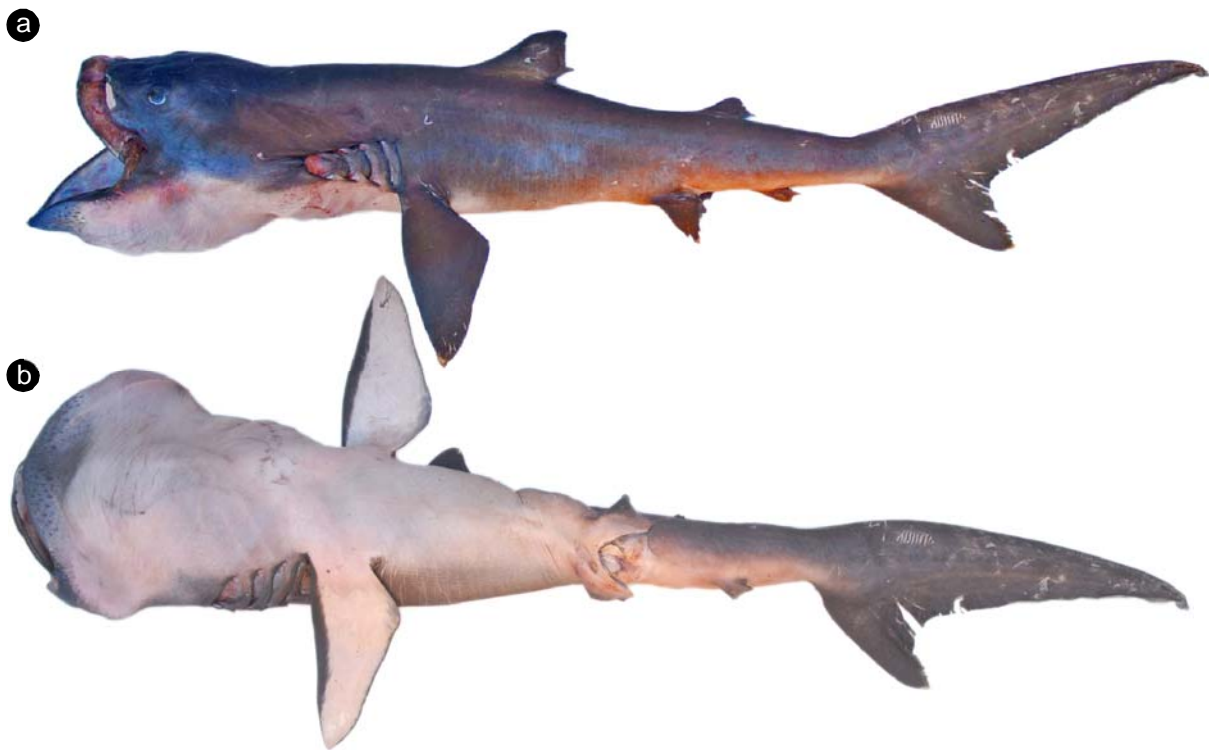


Figure 2. Juvenile female *Megachasma pelagios* (SIO 07-53, 2265 mm in total length) from the Pacific coast of Mexico, before preservation: (a) lateral view and (b) ventral view, except caudal region that is in lateral view.

Figura 2. Hembra juvenil de *Megachasma pelagios* (SIO 07-53, 2265 mm de longitud total) de la costa del Pacífico mexicano, antes de su preservación: (a) vista lateral y (b) vista ventral, excepto la región caudal que se observa en la vista lateral.

28 October 2009, 18 nautical miles southwest of San Benito Islands.

It is noteworthy that all the megamouth shark sightings reported from California waters, except one, occurred in autumn (October–November), the same season reported for the three megamouth sharks observed on the west coast of BC. The California-BC coastal region is in the southern part of the California Current. Cedros and San Benitos Islands are part of SVB, which is considered a “biological activity

de SIO 07-53 (fig. 3) mostraron que el endoesqueleto de este ejemplar también se encontraba mal calcificado; no obstante, se determinó que el número total de vértebras era 155, incluyendo 84 vértebras caudales.

DISCUSIÓN

SIO 07-53 representa el primer tiburón bocudo capturado en la costa del Pacífico de México y es la hembra más

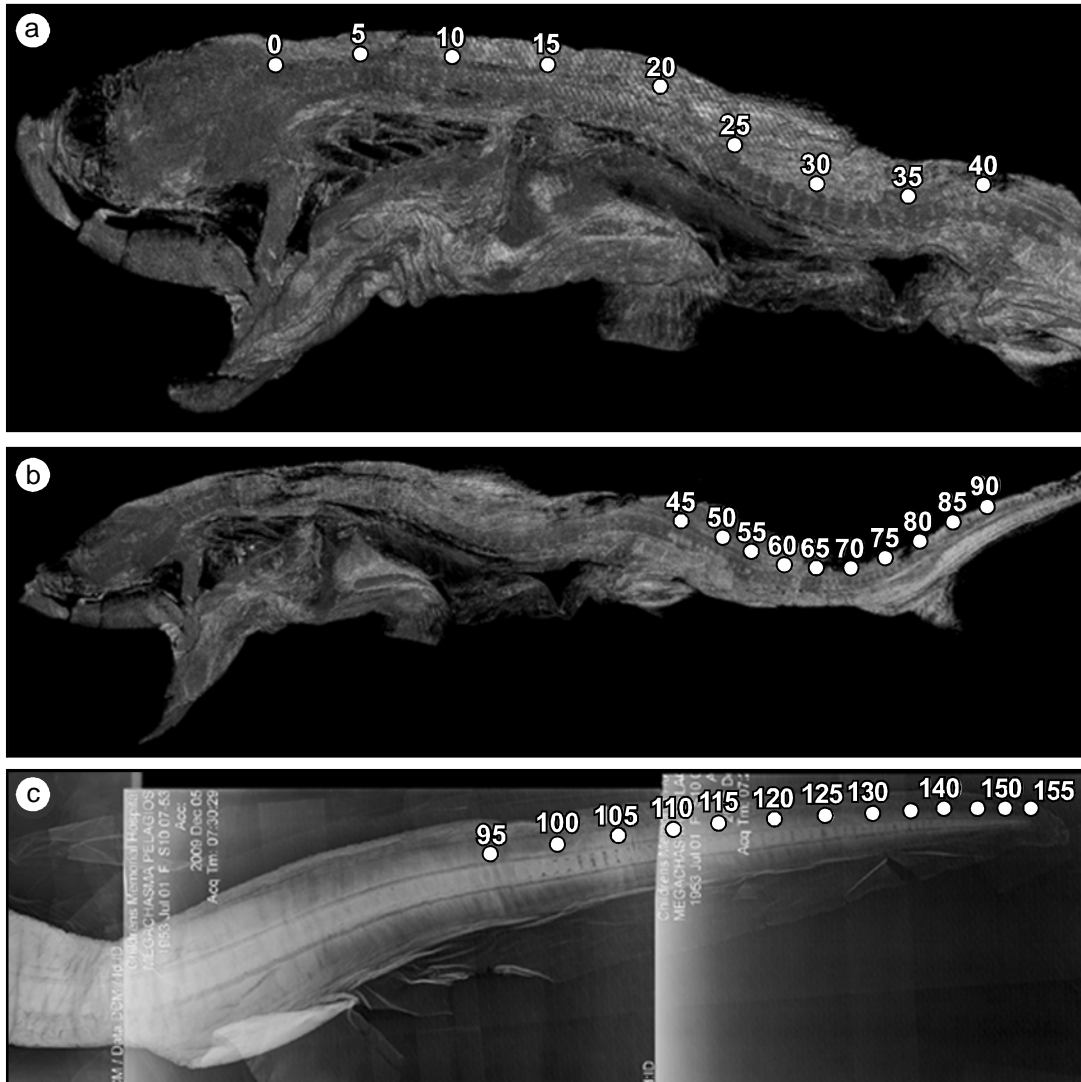


Figure 3. Radiographic images of a juvenile female *Megachasma pelagios* (SIO 07-53, 2265 mm in total length) from the Pacific coast of Mexico, after preservation, showing vertebral counts every five centra from skull: (a) computed tomography (CT) image of anterior half of body along the longitudinal cross-section of the vertebral column showing vertebral numbers 0–40; (b) CT image of much of the body along the longitudinal cross-section of the vertebral column showing vertebral numbers 45–90; and (c) composite X-ray images of caudal vertebrae showing vertebral numbers 95–155.

Figura 3. Imágenes radiográficas de una hembra juvenil de *Megachasma pelagios* (SIO 07-53, 2265 mm de longitud total) de la costa del Pacífico mexicano, después de su preservación, mostrando conteos vertebrales cada cinco vértebras del cráneo: (a) imagen de tomografía computarizada (TC) de la parte media anterior del cuerpo a lo largo de la sección transversal longitudinal de la columna vertebral que muestra las vértebras 0–40; (b) imagen de TC de la mayor parte del cuerpo a lo largo de la sección transversal longitudinal de la columna vertebral que muestra las vértebras 45–90; y (c) imágenes compuestas de rayos X de las vértebras caudales que muestran las vértebras 95–155.

center” because of the high productivity induced by physical processes (gyres and wind-driven upwelling; Hernández-Rivas *et al.* 2000). This bay is of particular ecological importance because it is defined as a transitional zone between temperate and tropical faunal regions (Brusca and Wallerstein 1979). The presence of *M. pelagios* near SVB may be associated with the high primary productivity (annual mean $588 \text{ mg C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$; Hernández-Rivas *et al.* 2000) and high zooplanktonic volumes (Lavaniegos-Espejo 1995, De Silva-Dávila *et al.* 2002) observed throughout the year. Espinosa-Pérez *et al.* (2004) listed 104 shark species belonging to 19 families in Mexican waters. SIO 07-53 reported here is significant because it verifies the existence of *M. pelagios* in Mexican waters. While more than 20 elasmobranch species, including sharks, skates, and rays, have been documented in SVB (Cartamil *et al.* 2011), the recognition of *M. pelagios* further emphasizes the high elasmobranch diversity in SVB waters that should be considered a key region for shark conservation.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank S Romero for donating the megamouth shark described here and the crew of the F/V *Corina del Mar*, E Ruvicel, E Murillo, J Molina, and S Van-Boarsted. We are grateful to O Sosa, C Rodríguez, S Rodríguez, E Cuevas, O Santana, M Olvera, E Oñate, and A Medellín (Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada) for their assistance during the first examination of the specimen, and R Cortéz, B Martínez, and R Pérez (Pesquera Cortéz, SA de CV) for its temporal storage. We also express our gratitude to H Walker, P Hastings, and C Klepadlo (SIO) for the preservation and curation of the megamouth shark, as well as S Kim (formerly at DePaul University), K Gray, B Karl, L Wong K, and P Myefski (Children’s Memorial Hospital) for assisting us with radiographic imaging. We thank JL Rivera for assistance with figure 1. The Department of Environmental Science and Studies and Department of Biological Sciences at DePaul University provided financial support.

REFERENCES

- Amorim AF, Arfeli CA, Castro JL. 2000. Description of a juvenile megamouth shark, *Megachasma pelagios*, caught off Brazil. *Environ. Biol. Fish.* 59: 117–123.
- Berra TM, Hutchins JB. 1990. A specimen of megamouth shark, *Megachasma pelagios* (Megachasmidae) from Western Australia. *Rec. West. Aust. Mus.* 14: 651–656.
- Brusca RC, Wallerstein BR. 1979. Zoogeographic patterns of idoteid isopods in the northeast Pacific, with a review of shallow water zoogeography of the area. *Bull. Biol. Soc. Wash.* 3: 67–105.
- Cartamil D, Santana-Morales O, Escobedo-Olvera M, Kacevc D, Castillo-Géniz JL, Graham JB, Rubine RD, Sosa-Nishizaki O. 2011. The artisanal elasmobranch fishery of the Pacific coast of Baja California, Mexico. *Fish. Res.* 108: 393–403.

pequeña de esta especie registrada a la fecha. Además de los tiburones Megamouth No. 1 (Taylor *et al.* 1983) y SIO 07-53, existen seis registros de tiburones bocudos en el océano Pacífico oriental, de los cuales cinco son del Pacífico nororiental (i.e., sur de California, EUA). Recientemente, se informaron de otros dos avistamientos de tiburones bocudos en la misma zona donde se capturó SIO 07-53 (BSV). El 23 de septiembre de 2007, un observador científico del Programa Nacional de Aprovechamiento del Atún y de Protección de Delfines (PNAAPD) informó de la captura y liberación de un tiburón bocudo de una red de enmalle en un área entre la isla Cedros y las islas San Benito en la costa oeste de BC (F Mora-Barrón, PNAAPD, com. pers., 5 de octubre de 2007). El 7 de noviembre de 2009, el periódico local de Ensenada, *El Mexicano*, publicó un artículo corto con una foto de la captura accidental de un macho juvenil de 2 m LT por otro barco pesquero comercial el 28 de octubre de 2009, 18 millas náuticas al suroeste de las islas San Benito.

Cabe señalar que todos los avistamientos de tiburones bocudos en aguas californianas, excepto uno, sucedieron en otoño (octubre a noviembre), al igual que los tres avistamientos de esta especie en la costa oeste de BC. La zona costera de California y BC se encuentra en la parte sur de la corriente de California. Las islas Cedros y San Benito son parte de BSV, considerada un “centro de actividad biológica” debido a la alta productividad generada por procesos físicos (giros y surgencias inducidas por el viento; Hernández-Rivas *et al.* 2000). Esta bahía es de particular importancia ecológica ya que representa una zona de transición entre las regiones faunales templadas y tropicales (Brusca y Wallerstein 1979). La presencia de *M. pelagios* cerca de BSV puede estar asociada con la alta productividad primaria (promedio anual de $588 \text{ mg C m}^{-2} \text{ d}^{-1}$; Hernández-Rivas *et al.* 2000) y los altos volúmenes de zooplankton (Lavaniegos-Espejo 1995, De Silva-Dávila *et al.* 2002) observados a lo largo del año. Espinosa-Pérez *et al.* (2004) registraron 104 especies de tiburones pertenecientes a 19 familias en aguas mexicanas. SIO 07-53 resulta importante ya que verifica la existencia de *M. pelagios* en aguas mexicanas. Aunque se han documentado más de 20 especies de elasmobranchios, incluyendo tiburones y rayas, para BSV (Cartamil *et al.* 2011), la presencia de *M. pelagios* destaca aún más la alta diversidad de elasmobranchios en aguas de BSV, la cual debería ser considerada como una región clave para la conservación de tiburones.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a S Romero la donación del tiburón bocudo descrito aquí y la tripulación del B/P *Corina del Mar*, E Ruvicel, E Murillo, J Molina y S Van-Boarsted. Estamos agradecidos a O Sosa, C Rodríguez, S Rodríguez, E Cuevas, O Santana, M Olvera, E Oñate y A Medellín (Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada) por su colaboración durante el primer examen del

- Compagno LJV. 1984. Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Part 1. Hexanchiformes to Lamniformes. FAO Fish. Synop. (125) 4: 249 pp.
- Compagno LJV. 1990. Relationships of the megamouth shark, *Megachasma pelagios* (Megachasmidae, Lamniformes), with comments on its feeding habits. In: Pratt HL Jr., Gruber SH, Taniuchi T (eds.), Elasmobranchs as Living Resources: Advances in the Biology, Ecology, Systematics, and the Status of the Fisheries. NOAA Tech. Rep. NMFS 90: 363–385.
- Compagno LJV. 2001. Sharks of the World. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date. Bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes). FAO Species Catalogue for Fishery Purposes No. 1, Vol. 2, 269 pp.
- De Silva-Dávila R, Palomares-García R, Martínez-López A, Carballido-Carranza MA. 2002. Standing stock of *Nyctiphanes simplex* in the southern region of the California Current System. J. Plankton Res. 24: 1057–1066.
- Espinosa-Pérez H, Castro-Aguirre JL, Huidrobo-Campos L. 2004. Listados Faunísticos de México. IX. Catálogo Sistemático de Tiburones (Elasmobranchii: Selachimorpha). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, DF, 134 pp.
- Hernández-Rivas ME, Jiménez-Rosenberg SP, Funes-Rodríguez R, Saldierna-Martínez R. 2000. El Centro de actividad biológica de la bahía de Sebastián Vizcaíno, una primera aproximación. In: Lluch-Belda D, Elorduy-Garay J, Lluch-Cota SE, Ponce-Díaz G (eds.), BAC Centros de Actividad Biológica del Pacífico mexicano. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, México, pp. 65–85.
- Lavaniegos-Espejo B. 1995. Production of the euphausiid *Nyctiphanes simplex* in Vizcaíno Bay, western Baja California. J. Crust. Biol. 15: 444–453.
- Nakaya K, Yano K, Takada K, Hiruda H. 1997. Morphology of the first female megmouth shark, *Megachasma pelagios* (Elasmobranchii: Megachasmidae), landed at Fukuoka, Japan. In: Yano K, Morrissey JF, Yabumoto Y, Nakaya K (eds.), Biology of the Megamouth Shark. Tokai University Press, Tokyo, pp. 51–62.
- Nelson DR, McKibben JN, Strong WR, Lowe CG, Sisneros JA, Schroeder DM, Lavenberg RJ. 1997. An acoustic tracking of a megamouth shark, *Megachasma pelagios*: A crepuscular vertical migrator. Environ. Biol. Fish. 49: 389–399.
- especimen y a R Cortéz, B Martínez y R Pérez (Pesquera Cortéz, SA de CV) por su almacenamiento temporal; a H Walker, P Hastings y C Klepadlo (SIO) por la preservación del tiburón bocudo; y a S Kim (anteriormente de la Universidad DePaul), K Gray, B Karl, L Wong K y P Myefski (Children's Memorial Hospital) por su ayuda con las imágenes radiográficas. Se agradece a JL Rivera su ayuda con la figura 1. El Departamento de Ciencias y Estudios Medioambientales y el Departamento de Ciencias Biológicas de la Universidad DePaul proporcionaron ayuda financiera.

Traducido al español por Christine Harris.

-
- Taylor LR, Compagno LJV, Struhsaker PJ. 1983. Megamouth: A new species, genus, and family of lamnoid shark (*Megachasma pelagios*, family Megachasmidae) from the Hawaiian Islands. Proc. Calif. Acad. Sci. 43: 87–110.
- White WT, Fahmi MA, Sumadhiharga K. 2004. A juvenile megamouth shark *Megachasma pelagios* (Lamniformes: Megachasmidae) from southern Sumatra, Indonesia. Raffles Bull. Zool. 52: 603–607.
- Yabumoto Y, Goto M, Yano K, Uyeno T. 1997. Dentition of a female megamouth, *Megachasma pelagios*, collected from Hakata Bay, Japan. In: Yano K, Morrissey JF, Yabumoto Y, Nakaya K. (eds.), Biology of the Megamouth Shark. Tokai University Press, Tokyo, pp. 63–75.
- Yano K, Yabumoto Y, Ogawa H, Hasegawa T, Naganobu K, Matumura S, Misuna Y, Matumura K. 1997. X-ray observations on vertebrae and dentition of a megamouth shark, *Megachasma pelagios*, from Hakata Bay, Japan. In: Yano K, Morrissey JF, Yabumoto Y, Nakaya K. (eds.). Tokai University Press, Tokyo, pp. 21–29.
- Yano K, Yabumoto Y, Tanaka S, Tsukada O, Furuta M. 1999. Capture of a mature female megamouth shark, *Megachasma pelagios*, from Mie, Japan. In: Séret B, JY Sire (eds.), Proceedings of the 5th Indo-Pacific Fish Conference, Nouméa 1999. French Society of Ichthyology, Paris, pp. 335–349.

Received October 2011,
received in revised form February 2012,
accepted February 2012.