



## Taxonomía y sistemática

### *Ginglymostoma unami* sp. nov. (Chondrichthyes: Orectolobiformes: Ginglymostomatidae): una especie nueva de tiburón gata del Pacífico oriental tropical

*Ginglymostoma unami* sp. nov. (Chondrichthyes: Orectolobiformes: Ginglymostomatidae):  
a new species of nurse shark from the Tropical Eastern Pacific

Luis Fernando Del Moral-Flores<sup>a,b,\*</sup>, Emmanuel Ramírez-Antonio<sup>c,d</sup>,  
Arturo Angulo<sup>e</sup> y Gerardo Pérez-Ponce de León<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Posgrado en Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Ciudad Universitaria 3000, 04360, Coyoacán, México, D. F., México

<sup>b</sup> Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Ciudad Universitaria 3000, 04360, Coyoacán, México, D. F., México

<sup>c</sup> Universidad del Mar, Campus Puerto Ángel, Ciudad Universitaria, 70902 Puerto Ángel, San Pedro Pochutla, Oaxaca, México

<sup>d</sup> Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, 23096 La Paz, Baja California Sur, México. México

<sup>e</sup> Museo de Zoología, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, 11501-2060, San Pedro de Montes de Oca, San José, Costa Rica

Recibido el 3 abril de 2014; aceptado el 19 de agosto de 2014

## Resumen

Se describe una especie nueva de tiburón perteneciente a la familia Ginglymostomatidae; la distribución de esta especie es amplia en el Pacífico oriental tropical (POT), donde es endémica. *Ginglymostoma unami* sp. nov. se describe a partir de ejemplares procedentes del POT identificados bajo el nombre de *Ginglymostoma cirratum*, especie que se consideraba con distribución anfiamericana; esta última ahora se restringe al océano Atlántico. *Ginglymostoma unami* sp. nov. se distingue de *G. cirratum* por una serie de caracteres morfométricos, tales como la distancia entre la región prebranchial y la interdorsal, aquella entre el extremo posterior de la segunda aleta dorsal y el inicio del lóbulo caudal superior, que son más cortas y, por último, por la distancia entre la axila y el inicio de la aleta anal; también difiere por la posición de la inserción de la primer aleta dorsal con respecto a aquella de las pélvicas y en la forma y número de quillas en los dentículos dérmicos y morfología dental.

Derechos Reservados © 2015 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons CC BY-NC-ND 4.0.

**Palabras clave:** Costa Rica; Elasmobranchios; Selachimorpha; Taxonomía; México

## Abstract

A new species of shark belonging to the family Ginglymostomatidae is herein described; the new species show a wide distribution in the Tropical Eastern Pacific, where it is endemic. *Ginglymostoma unami* sp. nov. was previously recognized as *G. cirratum* exhibiting an amphi-American distribution; however that species is now considered to be restricted to the Atlantic Ocean. *Ginglymostoma unami* sp. nov. can be readily distinguished from *G. cirratum* by comparing several meristic characters such as the distance between the prebranchial and interdorsal regions, and that between posterior end of the second dorsal fin and the beginning of the caudal lobe, both being shorter; the new species also differs by the position of the insertion of the first dorsal fin with regard to the pelvic fins and in the form and number of keels on the dermal denticles and teeth morphology. All Rights Reserved © 2015 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. This is an open access item distributed under the Creative Commons CC License BY-NC-ND 4.0.

**Keywords:** Costa Rica; Elasmobranchs; Selachimorpha; Taxonomy; Mexico

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [delmoralfer@gmail.com](mailto:delmoralfer@gmail.com) (L.F. Del Moral-Flores).

## Introducción

La diversidad de condricios que existe a nivel mundial incluye aproximadamente 1227 especies (Eschmeyer y Fong, 2014), riqueza que se ha incrementado en los últimos años con el descubrimiento de nuevas especies en diferentes localidades. Ejemplo de ello, el reciente descubrimiento del tiburón *Carcharhinus humani* en el océano Índico (White y Weigmann, 2014), la raya dulceacuícola *Potamotrygon limai* descrita para la cuenca del Amazonas, Brasil (Fontenelle, Da Silva y De Carvalho, 2014) y la raya de profundidad *Rajella paucispinosa* descrita en el Índico occidental (Weigmann, Stehmann y Thiel, 2014). Dentro de los condricios, la familia Ginglymostomatidae (Orectolobiformes: Elasmobranchii) está representada actualmente por 3 géneros, todos ellos monotípicos (*sensu* Compagno, 2002, 2005; Eschmeyer, 2014): *Nebrius* Rüppell, 1837, con la especie *Nebrius ferrugineus* (Lesson, 1831), ampliamente distribuida en los océanos Índico y Pacífico occidental y central; *Pseudoginglymostoma* Dingerkus, 1986, con *Pseudoginglymostoma brevicaudatum* (Günther, 1867), restringida al océano Índico occidental; y *Ginglymostoma* Müller y Henle, 1837, representado hasta este momento por la especie *G. cirratum* (Bonnaterre, 1788), la cual incluye al menos 3 poblaciones disyuntivas (Pacífico oriental, Atlántico occidental y oriental), cuya diferenciación morfológica aún no ha sido estudiada (Compagno, 2002).

En los últimos años se han realizado trabajos taxonómicos donde se implementan herramientas de análisis genéticos que complementan los datos morfológicos y de distribución geográfica. En este contexto, las especies de peces con distribución disyunta en las costas del continente Americano, es decir, las conocidas como anfiamericanas, han recibido notable atención (Banford y Collette, 2001; Burhanuddin y Parin, 2008; Craig et al., 2009; Pfeiler, Van der Heiden, Ruboyianes y Watts, 2011). Durante la realización del catálogo actualizado de los condricios que habitan en las costas de México (Del Moral-Flores y Pérez-Ponce de León, 2013), se evaluó el estatus taxonómico del tiburón gata *G. cirratum*, en correspondencia a la observación de Compagno (2002), a partir de lo cual se reconocieron diferencias morfológicas entre los ejemplares procedentes de las costas del Atlántico occidental y aquellos del POT; estas diferencias permiten sustentar los resultados de Karl, Castro y Garla (2012), quienes previamente analizaron la región mitocondrial control y un total de 8 microsátélites en individuos de diferentes poblaciones del Atlántico y del Pacífico para evaluar la variación genética, encontrando que la población del Pacífico está muy diferenciada de aquellas del Atlántico y sugiriendo que podría representar una especie críptica. El estudio detallado de la morfología de ejemplares recientemente colectados, en conjunto con la observación de ejemplares depositados en colecciones biológicas, reveló la existencia de una serie de caracteres morfológicos que permiten separar a la especie del Pacífico de aquella del Atlántico, sugiriendo como especie críptica. En este trabajo se describe esta nueva especie.

## Material y métodos

La evaluación comparativa de la taxonomía de *G. cirratum* (*sensu lato*), se basó en la diagnosis original de la especie, sus sinónimos y modificaciones taxonómicas (por ejemplo, Bancroft, 1830; Bloch y Schneider, 1801; Bonnaterre, 1788; De Brito-Capello, 1867; Griffith y Smith, 1834; Lacepède, 1800; Poey, 1861), a partir de lo cual se corroboró la nueva entidad taxonómica cuya distribución comprende el POT. Asimismo, se revisó material depositado en las siguientes colecciones de referencia: Colección Nacional de Peces, Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (CNPE-IBUNAM); Colección de Peces de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM (CPFESI); Colección Ictiológica del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM (CI-ICMYL); Colección Ictiológica del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CI-CICIMAR) del Instituto Politécnico Nacional (IPN); Colección de Peces del Laboratorio de Ecología Marina de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN (ENCB-IPN-LEM); Colección de Material Reciente del Museo de Geología del Instituto de Geología de la UNAM (IGM-CMR); Colección de Peces del Laboratorio de Ictiología y Biología Pesquera de la Universidad del Mar, campus Puerto Ángel, Oaxaca (CP-UMAR); Colección de Peces de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY); Museo de Zoología, Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica (UCR). Además, se recolectaron 2 ejemplares que se integraron en la serie tipo: uno en Puerto Ángel, Oaxaca, México, el cual se trasladó a la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, UNAM, donde se obtuvieron las biometrías correspondientes y se tomaron las fotografías para registrar detalles de la coloración, el ejemplar fue depositado en la CNPE-IBUNAM (Núm. de catálogo: CNPE-IBUNAM 18850); el segundo espécimen fue capturado en la costa Pacífica de Costa Rica, se trasladó al UCR donde fue depositado (UCR 3011-01), previamente se obtuvieron las medidas y fotografías correspondientes. De ambos organismos se resguardan muestras de tejido en las respectivas colecciones.

Los datos morfométricos de los ejemplares se obtuvieron siguiendo la terminología anatómica establecida por Compagno (1984, 2002) y Goto (2001), mientras que la fórmula y morfología dental se describió bajo el esquema de Applegate (1965). Se tomaron 2 muestras de piel de uno de los ejemplares (CNPE-IBUNAM 18850) para analizar la morfología de los dentículos dérmicos, mediante el empleo de un microscopio electrónico de barrido (Hitachi SU 1510 a 10 kv) siguiendo el método descrito en Mendoza-Garfías y Pérez-Ponce de León (2005).

## Descripción

*Ginglymostoma unami* sp. nov.

*Ginglymostoma* sp. (Castro, 2011a: 191)  
(figs. 1-5; tabla 1)

Tabla 1  
 Datos morfométricos de *Ginglymostoma unami* sp. nov.; entre paréntesis se exponen las proporciones expresadas como porcentaje de la longitud total (LT). Las medias están en cm

	Holotipo		Paratipos				
	(CNPE-IBUNAM 18850)	(UCR 3011-01)	(CNPE-IBUNAM 9492)	(CPFES-I-155)	(UCR 880-1)	(UCR 25-16)	(UCR 200-33)
Sexo/madurez	Macho/inmaduro	Macho/en madurez	Macho/juvenil	Hembra/neonato	Macho/juvenil	Hembra/neonato	Macho/inmaduro
LT (cm)	155.7	207.5	49.5	26.6	80.6	27.4	37.3
Altura máxima	23.9 (15.35)	37.9 (18.27)	5.8 (11.72)	4.0 (15.04)	9.2 (11.5)	3.8 (14.0)	4.7 (12.71)
Ancho corporal máximo	25.5 (16.37)	39.2 (18.89)	7.7 (15.56)	4.8 (18.05)	12.0 (14.9)	3.8 (13.8)	5.7 (15.36)
Distancia predorsal	60.4 (38.8)	92.6 (44.63)	20.4 (41.21)	11.9 (44.74)	34.3 (42.6)	12.7 (46.2)	16.1 (43.16)
Distancia interdorsal	8.1 (5.2)	11.7 (5.64)	2.5 (5.05)	1.5 (5.64)	3.9 (4.8)	1.0 (3.6)	1.9 (5.09)
Distancia de D2 a la aleta caudal	8.3 (5.33)	11.0 (5.3)	2.1 (4.24)	1.2 (4.51)	3.9 (4.8)	0.9 (3.2)	2.0 (5.25)
Punta del morro a D2	83.2 (53.44)	126.5 (60.96)	28.4 (57.37)	15.8 (59.4)	46.2 (57.3)	15.5 (56.6)	22.1 (59.25)
Punta del morro a la aleta anal	89.4 (57.42)	136.5 (65.78)	30.4 (61.41)	16.2 (60.9)	49.8 (61.8)	17.3 (63.1)	26.3 (70.51)
Punta del morro a P2	61.8 (39.69)	101.4 (48.87)	20.7 (41.82)	12.1 (45.49)	35.1 (43.5)	12.5 (45.6)	15.5 (41.55)
Aleta pélvica a la aleta anal	19.6 (12.58)	29.5 (14.22)	5.8 (11.72)	2.7 (10.15)	9.7 (12.1)	3.1 (11.4)	4.3 (11.45)
Aleta pélvica a la aleta caudal	37.5 (24.08)	47.6 (22.94)	9.4 (18.99)	5.3 (19.92)	17.5 (21.7)	5.3 (19.2)	7.2 (19.22)
Punta del morro a P1	23.4 (15.03)	47.1 (22.7)	9.3 (18.79)	5.4 (20.3)	15.1 (18.7)	5.9 (21.5)	7.5 (20.11)
Distancia prebranquial	22.6 (14.52)	34.8 (16.77)	8.4 (16.97)	4.8 (18.05)	13.1 (16.3)	4.9 (18.0)	6.3 (16.76)
Punta del morro a la mandíbula superior	4.4 (2.83)	6.1 (2.94)	1.7 (3.43)	0.9 (3.38)	2.1 (2.6)	1.1 (4.2)	1.5 (4.05)
Punta del morro a los orificios nasales	1.4 (0.89)	2.7 (1.3)	0.5 (1.01)	0.4 (1.5)	0.8 (0.9)	0.4 (1.5)	0.4 (1.07)
Amplitud de la boca	13.7 (8.8)	17.5 (8.43)	4.1 (8.28)	2.5 (9.4)	7.2 (8.9)	2.9 (10.5)	3.4 (9.20)
Longitud de la boca	4.5 (2.89)	5.7 (2.75)	1.1 (2.22)	0.8 (3.01)	2.4 (3.0)	0.9 (3.3)	1.7 (4.42)
Distancia internasal	10.1 (6.49)	10.8 (5.2)	3.6 (7.27)	2.1 (7.89)	5.4 (6.7)	2.2 (8.0)	2.5 (6.81)
Diámetro ocular	1.3 (0.83)	1.7 (0.82)	0.7 (1.41)	0.2 (0.75)	0.8 (0.9)	0.4 (1.3)	0.5 (1.42)
Distancia interorbital	18.7 (12.01)	24.5 (11.81)	6.1 (12.32)	3.5 (13.16)	9.3 (11.5)	3.7 (13.4)	4.7 (12.55)
Punta del morro a órbitas oculares	9.5 (6.1)	15.5 (7.47)	4.6 (9.29)	2.2 (8.27)	5.1 (6.4)	2.7 (9.7)	3.2 (8.69)
Primera abertura branquial	6.2 (3.98)	7.1 (3.42)	1.7 (3.43)	0.9 (3.38)	2.7 (3.3)	0.9 (3.3)	1.1 (2.95)
Segunda abertura branquial	6.6 (4.24)	8.3 (4.0)	1.7 (3.43)	0.9 (3.38)	2.8 (3.5)	0.9 (3.4)	1.2 (3.2)
Tercer abertura branquial	6.6 (4.24)	8.2 (3.95)	1.7 (3.43)	0.8 (3.01)	2.9 (3.5)	1.0 (3.5)	1.2 (3.2)
Cuarta abertura branquial	6.3 (4.05)	7.3 (3.52)	1.8 (3.64)	0.9 (3.38)	2.7 (3.3)	0.9 (3.2)	1.2 (3.2)
Quinta abertura branquial	6.5 (4.17)	7.4 (3.57)	1.7 (3.43)	1.0 (3.76)	2.8 (3.5)	0.9 (3.4)	1.2 (3.2)
Borde anterior de P1	27.9 (17.92)	35.7 (17.2)	7.6 (15.35)	3.7 (13.91)	12.9 (16.0)	4.1 (15.0)	5.5 (14.85)
Borde posterior de P1	29.1 (18.69)	39.8 (19.18)	7.1 (14.34)	3.3 (12.41)	12.8 (15.9)	3.7 (13.6)	5.6 (14.88)
Borde interno de P1	12.7 (8.16)	13 (6.27)	3.5 (7.07)	1.7 (6.39)	5.7 (7.1)	1.8 (6.4)	2.3 (6.27)
Borde anterior de P2	15.9 (10.21)	19.5 (9.4)	4.7 (9.49)	2.0 (7.52)	7.4 (9.2)	2.5 (9.1)	3.1 (8.26)
Borde posterior de P2	15.2 (9.76)	21.8 (10.51)	3.9 (7.88)	2.0 (7.52)	6.9 (8.5)	1.9 (6.9)	2.8 (7.61)
Punta de aleta pélvica	12.7 (8.16)	8.6 (4.14)	2.5 (5.05)	1.1 (4.14)	3.9 (4.8)	0.9 (3.4)	1.8 (4.85)
Borde anterior P2 (izquierda)	16.5 (10.6)	20.3 (9.78)	5.1 (10.30)		7.7 (9.5)	2.4 (8.9)	3.4 (9.03)
Borde posterior de P2 (izquierda)	15.0 (9.63)	22.3 (10.75)	3.9 (7.88)		6.5 (8.0)	2.2 (8.1)	2.9 (7.86)
Punta de P2 (izquierda)	12.2 (7.84)	8.4 (4.05)	2.9 (5.86)		5.2 (6.4)	0.8 (2.8)	2.1 (5.5)
Longitud del gonopterigio	6.5 (4.17)	19.7 (9.49)	2.8 (5.66)	-----	4.4 (5.4)	-----	0.9 (2.28)
Altura de la aleta anal	6.7 (4.30)	9.2 (4.43)	1.9 (3.84)	0.9 (3.38)	2.9 (3.6)	1.2 (4.4)	1.5 (3.97)
Base de la aleta anal	12.1 (7.77)	13.2 (6.36)	3.1 (6.26)	1.7 (6.39)	5.6 (6.9)	1.9 (6.9)	2.1 (5.5)
Punta de la aleta anal	5.6 (3.6)	8 (3.86)	2.3 (4.65)	0.9 (3.38)	3.2 (3.9)	0.7 (2.6)	1.1 (2.98)
Altura de D1	15.5 (9.96)	19 (9.16)	4.3 (8.69)	2.3 (8.65)	6.7 (8.3)	2.3 (8.5)	3.4 (9.15)
Base de D1	16.2 (10.40)	25.6 (12.34)	4.9 (9.90)	2.6 (9.77)	8.1 (10.1)	2.5 (9.0)	3.4 (9.15)
Punta de D1	9.4 (6.04)	10.8 (5.2)	2.2 (4.44)	1.0 (3.76)	4.1 (5.1)	1.0 (3.5)	1.5 (3.919)
Altura de D2	12.7 (8.16)	15.2 (7.33)	3.3 (6.67)	1.7 (6.39)	5.7 (7.0)	1.9 (7.1)	2.5 (6.62)
Base de D2	13.8 (8.86)	17.7 (8.53)	4.2 (8.48)	2.3 (8.65)	7.1 (8.7)	1.8 (6.4)	3.0 (8.04)
Punta de D2	7.8 (5.01)	9.1 (4.39)	1.7 (3.43)	0.8 (3.01)	3.5 (4.3)	1.2 (4.3)	1.3 (3.35)
Lóbulo ventral de aleta caudal	15.0 (9.63)	19.2 (9.27)	4.7 (9.49)	2.3 (8.65)	8.8 (11.0)	2.7 (9.9)	4.0 (10.64)
Lóbulo dorsal de aleta caudal	52.0 (33.40)	65.9 (31.8)	14.2 (28.69)	7.9 (29.7)	23.4 (29.0)	8.0 (29.1)	10.5 (28.04)
Punta de la aleta caudal	4.9 (3.15)	11.1 (5.4)	2.2 (4.44)	0.8 (3.01)	4.3 (5.3)	1.5 (5.5)	2.0 (5.23)
Ancho del orificio nasal	1.9 (1.22)	1.3 (0.63)	0.7 (1.41)		0.6 (0.7)	0.2 (0.8)	0.4 (0.97)
Barbilla izquierda	4.6 (2.95)	4.1 (1.98)	1.8 (3.64)	0.9 (3.38)	2.3 (2.9)	1.0 (3.7)	1.2 (3.22)
Barbilla derecha	4.7 (3.02)	4.0 (1.93)	1.8 (3.64)	0.9 (3.38)	2.4 (3.0)	1.1 (4.1)	1.2 (3.22)

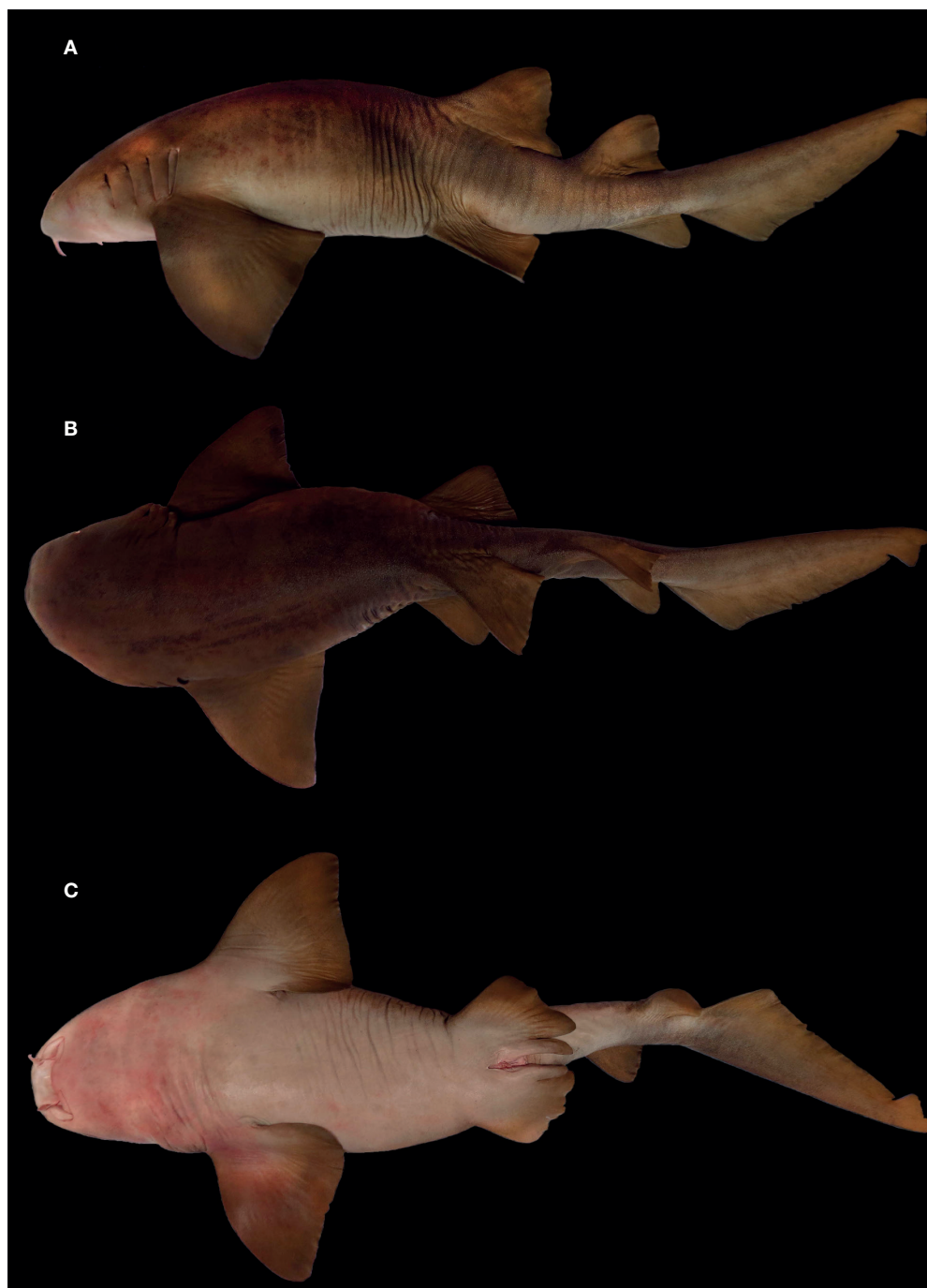


Figura 1. *Ginglymostoma unami* sp. nov., holotipo macho (CNPE-IBUNAM 18850, 155.7 cm LT): A, vista lateral; B, vista dorsal; C, vista ventral.

### Diagnosis

Una especie de tiburón de tamaño mediano (cercano a los 300 cm de LT) que pertenece al género *Ginglymostoma* sobre la base de los siguientes caracteres: barbillas nasales largas, alcanzando la boca; ojos y abertura branquiales dorsolaterales; aletas pectorales, dorsales y anal con los ápices redondeados; segunda aleta dorsal y aleta anal mucho más pequeñas que la primera dorsal. Los siguientes caracteres la distinguen de la única otra especie del género descrita a la fecha: inserción

de la primera aleta dorsal ligeramente anterior al origen de las pélvicas; los extremos posteriores de las aletas pélvicas, sin considerar en los machos los mixopterigios, alcanzan el origen de la segunda aleta dorsal, cuando están plegadas al cuerpo; distancia interdorsal corta, quedando el extremo posterior de la primera cerca del origen de la segunda; parte distal de la segunda aleta dorsal ligeramente anterior al origen del lóbulo dorsal de la aleta caudal, cuando está plegada al cuerpo; el extremo posterior de la aleta anal (sin estar plegada) alcanza el origen inferior de la aleta caudal; longitud prebranquial corta; distan-

cia entre la axila de las aletas pélvicas y el origen de la aleta anal relativamente corta, igual a 1-1.3 veces la base de la primer aleta dorsal; barbillas nasales bien desarrolladas; ojos pequeños, su diámetro 0.7-1.4% de la LT y cabe más de 8 veces en la longitud interorbital; dentículos dérmicos con 5 a 6 quillas; dientes con una cúspide central alta, de menor tamaño que la base del mismo, en sus bordes flanquean de manera casi simétrica 4 o más cúspides secundarias obtusas, el número de ellos en la mandíbula superior e inferior es de 27 a 30, 33 a 35, respectivamente.

### Descripción

En la tabla 1 se muestran los datos morfométricos del holotipo (fig. 1) junto con el resto de la serie tipo. Cuerpo alargado, tronco ancho y robusto en la parte anterior; su máxima altura se presenta en la parte media, entre la axila de las aletas pectorales y las pélvicas, abarcando de 6.6 a 8.7 veces la LT. Región cefálica y prebranquial corta, la segunda comprendiendo de 5.5 a 6.8 veces la LT; hocico redondeado, ancho y muy corto, su longitud menor que la distancia interorbital; boca inferior pequeña, posicionada anterior a los ojos, su amplitud ligeramente mayor que la del hocico y con 2 barbillas carnosas localizadas en el margen anterior de las narinas; la longitud de las barbillas es igual o mayor que la distancia preoral y caben 2 a 2.7 veces

en la longitud del hocico; las narinas están conectadas con la boca, se presentan hendiduras nasales; poseen 5 aberturas branquiales, las 2 últimas muy juntas y junto con la tercera están insertas por encima y detrás de las aletas pectorales (fig. 2); los ojos son ovalados y pequeños, su diámetro 0.7-1.4% de la LT y abarcan más de 8.5 veces la longitud interorbital; hay presencia de espiráculo de tamaño reducido, menor al diámetro ocular.

Presenta 2 aletas dorsales, la segunda ligeramente más pequeña que la primera, ambas con margen anterior ligeramente convexo y su margen distal con una ligera concavidad; esta característica es más marcada en ejemplares adultos, siendo en juveniles redondeada (fig. 3); la inserción de la primera dorsal está sobre o por delante del origen de las aletas pélvicas, su altura equivale a 1.2-2.9 veces la longitud del borde interno de las pélvicas, su extremo posterior alcanza el origen de la segunda dorsal dando como resultado un espacio interdorsal corto y representa 4.2-5.6% de LT; la segunda dorsal tiene su inserción muy por delante del origen de la aleta anal, al ser plegada su extremo posterior alcanza el origen del lóbulo dorsal caudal; aletas pectorales grandes, margen anterior recto y levemente convexo, extremo distal romo, región posterior ligeramente cóncavo; aleta anal de menor tamaño que la segunda dorsal, su inserción antecede el extremo posterior de la base de la segunda dorsal, mientras que el extremo posterior (sin estar ple-



Figura 2. *Ginglymostoma unami* sp. nov., paratipo macho (UCR 3011-01, 207.5 cm LT): A, vista lateral; B, acercamiento región branquial; C, acercamiento región caudal.

gada) alcanza el origen del lóbulo inferior de la aleta caudal, y al estar plegada sobrepasa esta distancia; el espacio entre la axila de las aletas pélvicas y el origen de la anal es pequeño y en ella comprende de 1 a 1.3 veces la longitud de la primera dorsal; el lóbulo dorsal de la aleta caudal representa 26.5-33.5% de LT.

Los dientes son multicúspides y pequeños (fig. 4), presentan una cúspide central bordeada de manera simétrica de 4 o más cúspides laterales o secundarias; los dientes de ambas mandí-

bulas son muy similares, la fórmula dental obtenida de los ejemplares analizados es:

$$\frac{13,15 - 1 - 13,15,}{16,18 - 16,18}$$

se observó una ligera variación, de uno a 3 dientes en ejemplares inmaduros. Los dentículos dérmicos son pequeños y tienen forma rómbica (fig. 5), su anchura es igual o mayor a su largo; su extremo terminal es angular; el margen anterior

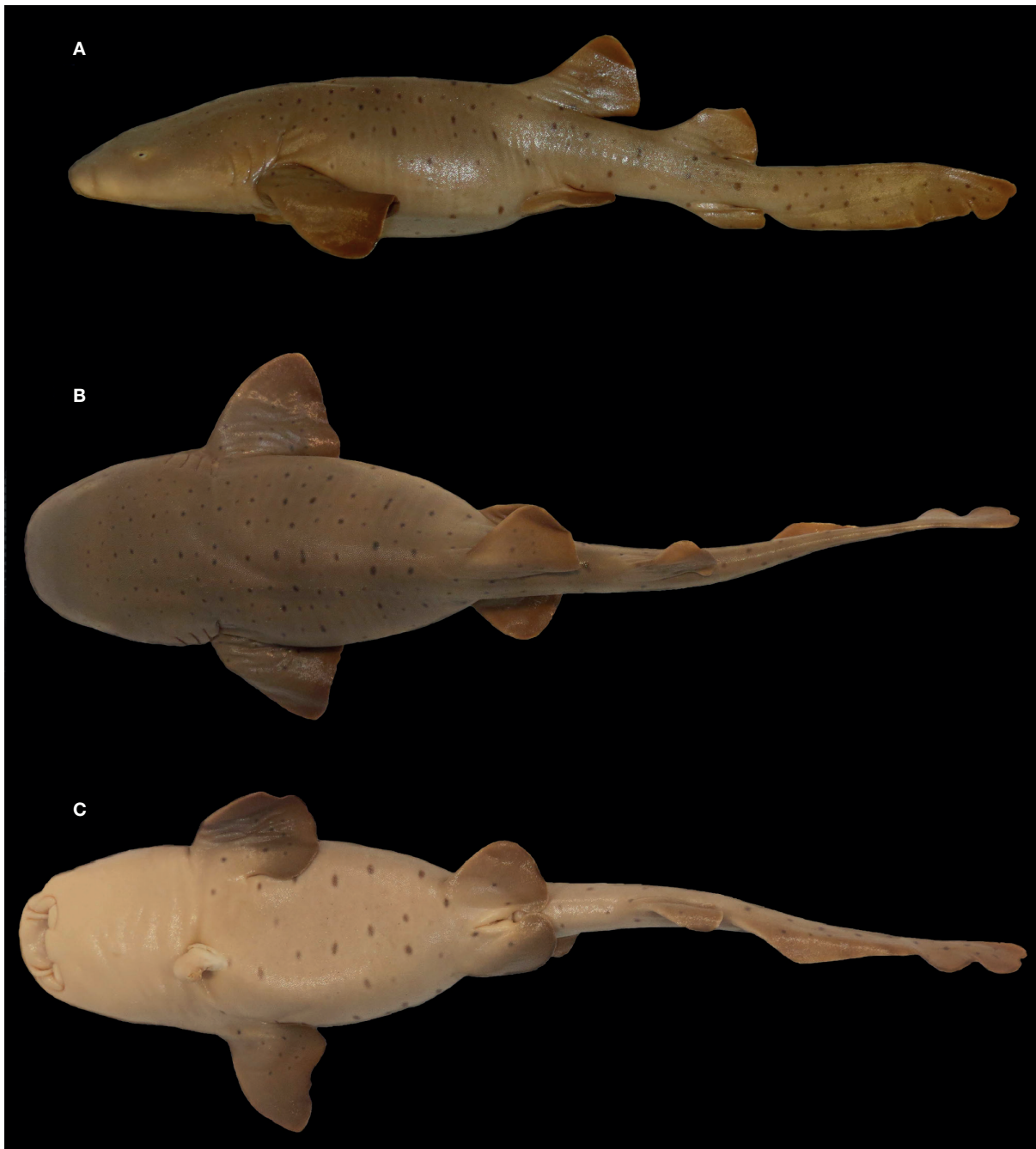


Figura 3. *Ginglymostoma unami* sp. nov., paratipo embrión hembra (CPFES-I-155, 26.6 cm LT): A, vista lateral; B, vista dorsal; C, vista ventral.

cuenta con marcadas muescas que corresponden con las quillas dorsales. En la parte dorsal de los dentículos están presentes de 5 a 6 quillas que corren en dirección paralela a su longitud, son obtusas y bajas, lo que los hace lisos al tacto, la quilla central es la más alta, la cual corre a lo largo de todo el dentículo, las restantes son más altas en la parte anterior del dentículo y disminuyen conforme se aproximan al extremo posterior.

#### Coloración

En vivo, el ejemplar adulto presenta una coloración parda y tiene variantes pálidas con tintes amarillos hasta oscuros. Los organismos inmaduros presentan un patrón de manchas oscuras en todo el cuerpo, cuyo tamaño es menor que aquel del diámetro ocular, excepto en la región ventral cefálica. Tanto en estados juveniles como en adultos la coloración del vientre es más clara, con tonalidades blancas a rosáceas, a la observada en el dorso de los organismos. La mayoría de los ejemplares preservados tienden a presentar una coloración dorsal parda con tintes verdosos y la región pélvica es, por lo general, de coloración amarillenta.

#### Distribución

Desde el sur de la costa occidental de Baja California, México, hasta Perú, incluyendo el golfo de California; se considera un elemento endémico del Pacífico oriental tropical (fig. 6).

#### Parásitos

El género *Ginglymostoma* se encuentra parasitado por 21 especies de metazoarios a lo largo de su intervalo de distribución, incluyendo una especie de monogéneo, 15 especies de céstodos, 2 de nemátodos, 2 de copépodos y 1 de hirudíneo (Pollerspöck, 2014). La mayor parte de esos registros corresponden a la especie *G. cirratum* de la costa Atlántica. Sin embargo, para la que aquí se describe como nueva especie, *Ginglymostoma unami* sp. nov., se cuenta únicamente con los registros documentados por Caira y Euzet (2001), quienes identificaron 2 especies de céstodos, *Pedibothrium brevispine* y *Pedibothrium manteri* como parásitos de la válvula espiral en ejemplares recolectados en San José del Cabo, Baja California Sur, México. De manera interesante, los autores discutieron que la distribución anfiatlántica de los céstodos (dado que también habían sido registrados en tiburones en la costa Atlántica) era resultado de un evento vicariante posterior al surgimiento del istmo de Panamá, sugiriendo que estas especies de céstodos han permanecido sin cambios por ese periodo de tiempo y reconociendo la importancia de establecer diferencias genéticas entre individuos de *Pedibothrium* Linton, 1909 en ambos lados de la barrera geográfica. Los resultados de este trabajo, en cuanto al reconocimiento de una especie nueva de tiburón, refuerzan aún más la necesidad de obtener secuencias de ADN para los helmintos, pues existe la posibilidad de que éstas resulten ser especies crípticas (Nadler y Pérez-Ponce de León, 2011; Pérez-Ponce de León y Nadler, 2010). Claramente el

evento vicariante determinó el evento de especiación del hospedero y es necesario explorar si éste causó el mismo efecto sobre las poblaciones de parásitos.

#### Resumen taxonómico

##### Holotipo

CNPE-IBUNAM 18850, 1 organismo macho, adulto, con 155.7 cm de LT, recolectado con red de enmalle de 6" de luz de malla, que operaba cercano en la zona rocosa frente a punta Salchii, a 7.5 millas náuticas al E de Puerto Ángel. Localidad tipo: Punta Salchii, Puerto Ángel, Oaxaca, México, 15°40' N, 96°21' O, fecha de recolecta: 6 de septiembre de 2013; colectores: Fidencio Spíndola Ávila y Fidencio Spíndola Ramírez.

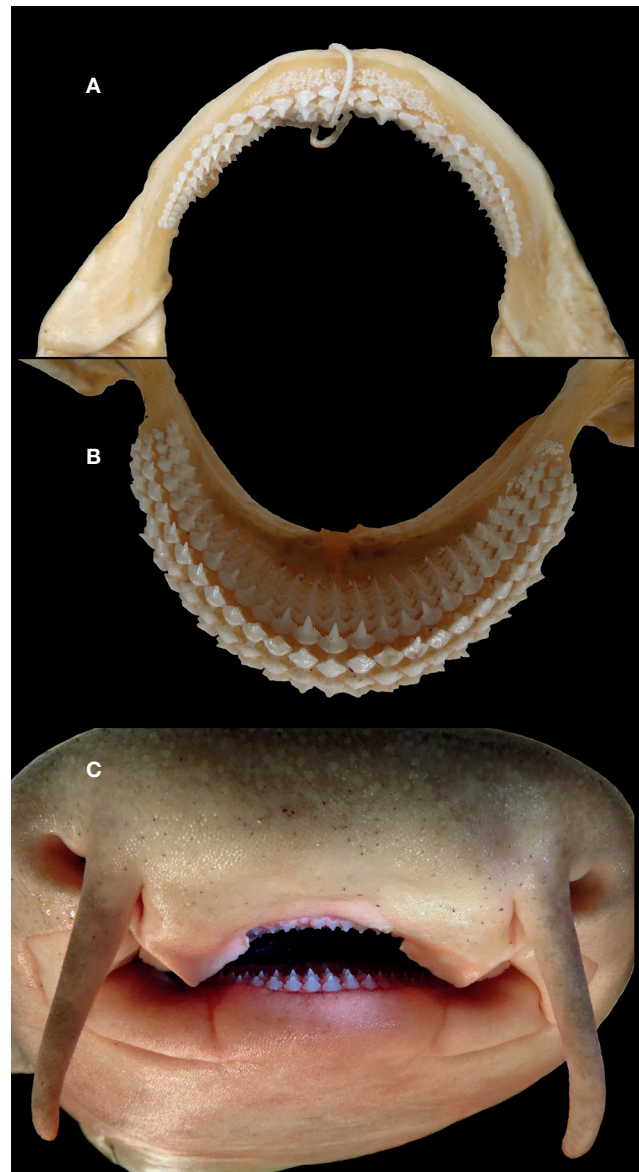


Figura 4. Dientes de *Ginglymostoma unami* sp. nov.: A, mandíbula superior; B, mandíbula inferior; C, vista frontal y acercamiento a los dientes frontales en el Holotipo.

### Paratipos

6 ejemplares. 1) UCR 3011-01, 1 organismo macho en estado de madurez, 207.5 cm LT, capturado el 18 de julio de 2014, por medio de anzuelo y carnada muerta (sardina) a fondo, frente al hotel Rancho Pez Vela, Golfito, Puntarenas, Costa Rica, 8°38'07.29" N, 83°13'05.35" O, a 7 m de profundidad; colectores: Federico Hampl Aguel, Christopher Hampl Millán y Claudio Iglesias Ginel; 2) CNPE-IBUNAM 9492, 1 organismo macho juvenil, 49.5 cm LT, capturado el 19 de septiembre de 1993, por medio de anzuelo en San José del Cabo, Baja California Sur, México; 3) CPFES-I-155, 1 organismo hembra, embrión de 26.6 cm de LT, como parte de una camada de una hembra capturada en Puerto Madero, Chiapas, México; colector: Francisco Sancho; 4) UCR 0880-1, 1 organismo macho, juvenil de 80.6 cm LT, capturado el 11 de junio de 1975, en bahía Salinas, Guanacaste, Costa Rica, 11°03' N, 85°41' O; colector: Olmán Alán; 5) UCR 0025-16, 1 organismo hembra, embrión de 27.4 cm LT, capturado el 7 de abril de 1966, con rotenona, en una poza de marea en playas del Coco, Guanacaste, Costa Rica, 10°33' N, 85°42' O; colector: Herbert Nanne; 6) UCR 0200-23, 1 organismo macho, neonato de 37.4 cm LT, capturado el 10 de septiembre de 1967, con rotenona, en una poza de marea en playas Tamarindo, Guanacaste, Costa Rica, 10°17' N, 85°51' O; colector: Peter L. Weaver.

### Material adicional examinado

25 ejemplares completos y 3 mandíbulas. CNPE-IBUNAM s/núm. de catálogo (ex ITEMS 81-54), 1 organismo de sexo indeterminado, 532 mm LT, capturado el 28 de marzo de 1981, en Las Bucas, Huatabampo, Sonora, México; CIICMYL-P311.01, 1 organismo macho, 182 mm LT, capturado con red de arrastre el 29 de abril de 1959, en la isla Madre, Islas Mariás, Nayarit, México; CIICMYL-P311.02, 1 organismo macho, 254 mm LT, capturado el 29 de abril de 1959, en la isla Madre, Islas Mariás, Nayarit, México; CICIMAR-CI 892, 13 organismos en estado embrionario, 5 machos, 6 hembras y 2 indefinidos, 14.2-20 cm LT, colectados al lado E de isla Cerralvo, La Paz, Baja California Sur, México; ENCB-IPN-LEM 8079, 5 organismos embriones, 252-275 cm LT, provenientes de una hembra capturada en Barra de Navidad, Jalisco, México; UCR 0755-01, 1 organismo macho en estado embrionario, 28.7 cm LT, capturado el 4 de febrero de 1973, en playa Sámara, Guanacaste, Costa Rica, 09°52' N, 85°31' O, colector: Jorge A. Ramírez; UCR 128-29, 3 organismos, 1 macho (46.5 cm LT) neonato y 2 hembras (27.5-52.7 cm LT) capturados el 27 de enero de 1967, con rotenona en una poza de marea frente a playa Tamarindo, Guanacaste, Costa Rica, 10°18' N, 85°50' O, colectores: William A. Bussing, O. Blanco y C. Kalb; IGM-CMR-46, mandíbula de ejemplar adulto, capturado en julio de 1980, isla Isabela, Nayarit, México; CP-UMAR s/núm. de catálogo, mandíbula de 1 organismo macho adulto, de 220 LT, capturado el 20 de agosto de 2008, en Petacalco, Guerrero, México (figs. 3A, B); CP-UMAR s/núm. de catálogo, mandíbula de 1 organismo hembra, 140 cm LT, capturado el 28 de mayo de 2011, en Chipehua, Oaxaca, México.

### Etimología

El epíteto específico *unami* se refiere al acrónimo de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), en reconocimiento al papel trascendental que ésta tiene en la educación del pueblo mexicano.

### Comentarios taxonómicos

*Ginglymostoma unami* sp. nov. difiere de su congénere, *G. cirratum*, por varios caracteres: la inserción de la aleta dorsal se presenta anterior al origen de las aletas pélvicas, mientras que la inserción de la segunda aleta dorsal se encuentra a nivel del origen de las aletas pélvicas, o posterior a éstas; en la nueva especie el extremo posterior de las aletas pélvicas, una vez plegadas, alcanzan o están cercanos al origen de segunda dorsal (sin incluir en los machos los mixopterigios); por su parte en *G. cirratum* estas no alcanzan la inserción de la segunda dorsal. El espacio interdorsal es otra característica que distingue a ambas especies, siendo más corto en *G. unami* sp. nov. (3.6-5.6% de LT), esto se debe a que en la nueva especie el extremo de la primera dorsal alcanza la inserción de la segunda dorsal, siendo más evidente en organismos maduros, mientras que en *G. cirratum* el extremo posterior de la segunda dorsal no alcanza la inserción de la segunda dorsal (5.4-9.5% de LT); en *G. unami* sp. nov. el extremo posterior de la segunda dorsal alcanza o está ligeramente delante del inicio del lóbulo superior de la aleta caudal, siendo más evidente en ejemplares adultos, mientras que en *G. cirratum* el extremo posterior no alcanza el origen de dicha aleta; sin estar plegada la aleta anal, en *G. unami* sp. nov. su extremo alcanza o sobrepasa el origen de la inserción inferior de la aleta caudal, lo que no sucede en *G. cirratum*; la distancia que hay entre la axila de las aletas pélvicas con respecto al inicio de la aleta anal también distingue a ambas especies, siendo menor en *G. unami* sp. nov., donde esta distancia comprende menos de 1.2 veces la base de la primer aleta dorsal, mientras que en *G. cirratum* comprende más de 1.4 veces; en conjunto las características anteriores remarcadas en *G. cirratum* un cuerpo más grácil que en *G. unami* sp. nov., donde se hace el tronco más robusto y corto, e incluso la región prebranquial es más corta (14.5-18% de LT) en comparación con *G. cirratum* (12-15% de LT).

La nueva especie tiene dientes con mayor número de cúspides secundarias dispuestas simétricamente con respecto a la cúspide central, además, sus extremos no son agudos, sino bajos y romos (fig. 4), en cambio, Luer, Blum y Gilbert (1990) observaron un menor número de cúspides laterales con extremos agudos característicos de los dientes de *G. cirratum*. Además, los denticulos dérmicos en *G. unami* sp. nov. son rómbicos con 5 a 6 quillas (fig. 5), en comparación con los de *G. cirratum*, donde son más elongados y presentan menor número de quillas; estas diferencias coinciden con lo documentado por Castro (2011a). Cabe señalar que en las descripciones y diagnosis de *G. cirratum* que se basan en ejemplares colectados en el Atlántico (por ejemplo, Baughman y Springer, 1950; Bigelow y Schroeder, 1948; Garman, 1913) se distinguen con claridad las diferencias enunciadas con anterioridad para esta especie.



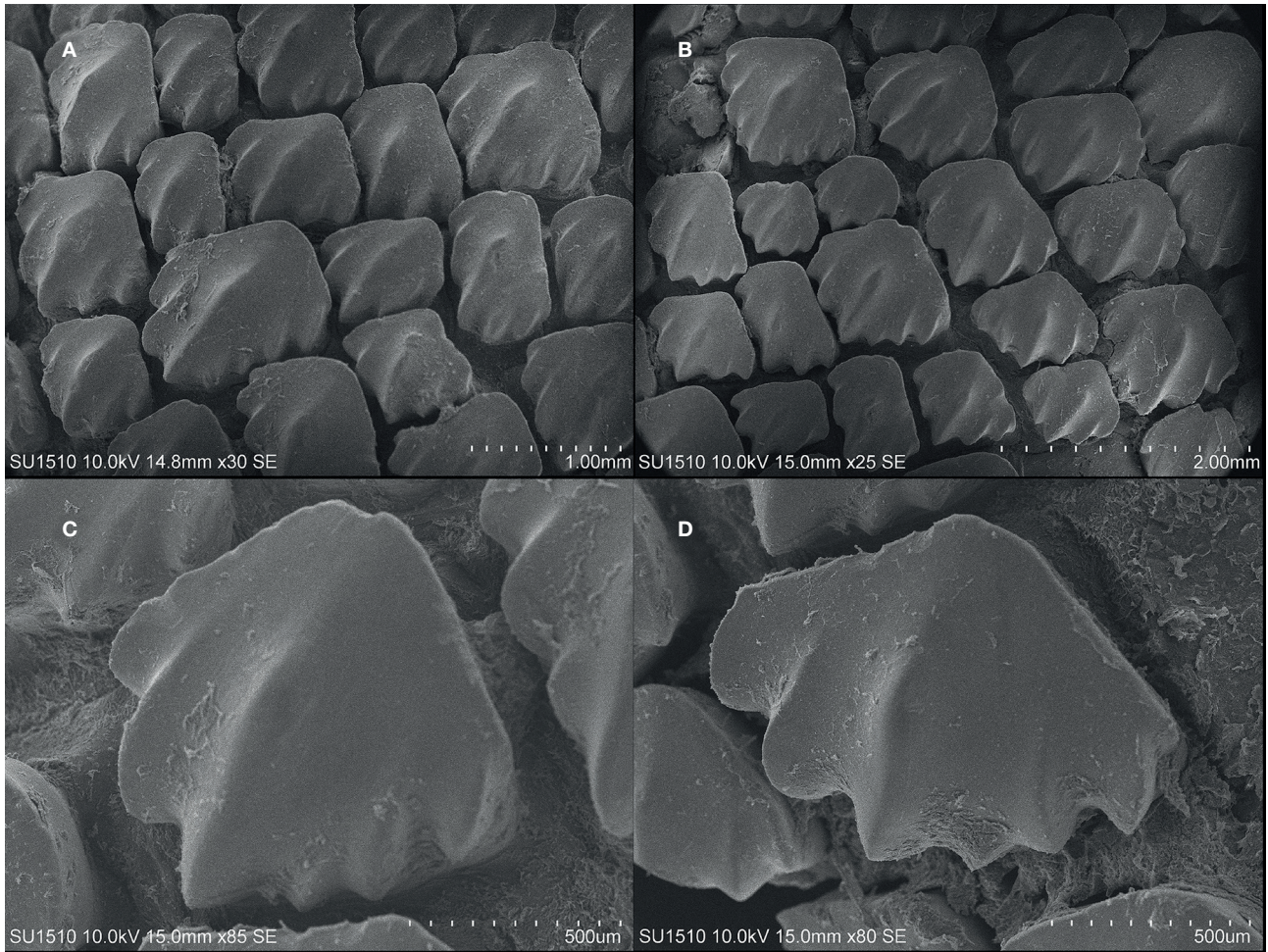


Figura 5. Denticulos dérmicos de *Ginglymostoma unami* sp. nov.: holotipo CNPE-IBUNAM 18850; A, escala 1 mm; B, escala 2 mm y C y D, escala 5 µm.

Por último, la distribución de ambas especies es disyunta, estando la nueva especie que se describe restringida al Pacífico oriental tropical (fig. 6), mientras que *G. cirratum* se encuentra en costas del Atlántico. De hecho, Castro (2011a) había sugerido que las poblaciones de *Ginglymostoma* del Atlántico y del Pacífico provenían de un ancestro común y que habían quedado aisladas desde hace más de 4 millones de años al ocurrir el último cierre del istmo de Panamá. Diferencias morfológicas entre ambas poblaciones ya habían sido reconocidas por otros autores como Castro-Aguirre, Espinosa-Pérez y González-Acosta (2010) y Castro (2011a), los cuales designaban a la población del Pacífico como *Ginglymostoma* sp. Este patrón de separación geográfica también ya había sido evidenciado recientemente por medio de marcadores moleculares (Karl et al., 2012), sin embargo, la especie no había sido propiamente descrita ni nombrada. La distribución de especies hermanas de peces en ambas costas del continente americano ha sido también observado en otros grupos e incluso en otras especies de tiburones como en *Carcharhinus porosus* (Ranzani, 1839) (Atlántico) y *Carcharhinus cerdale* Gilbert, 1898 (Pacífico) (Castro, 2011b).

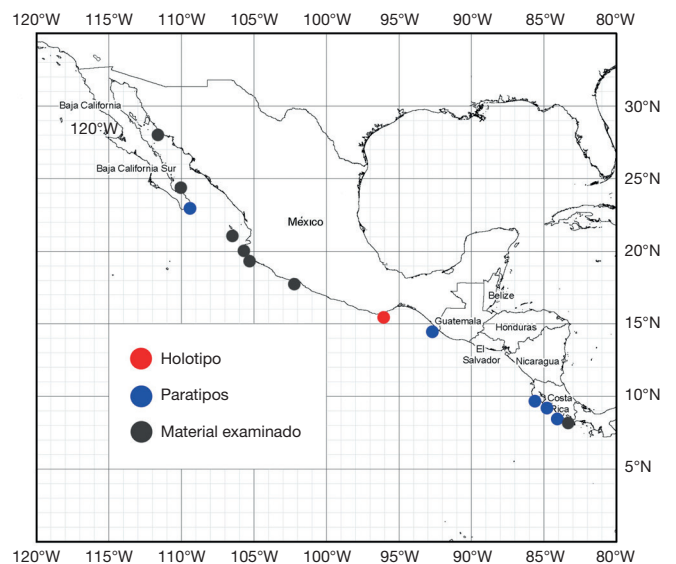


Figura 6. Mapa que muestra las localidades de los registros de la serie tipo y los ejemplares de *Ginglymostoma unami* sp. nov. examinados. La distribución de la especie se restringe al Pacífico oriental tropical.

Clave para la identificación de las especies de la familia *Ginglymostomatidae*, adaptación de Compagno (2002).

- 1a. Barbillas nasales cortas, no alcanzan el borde anterior de la boca; labio inferior no trilobulado y sin surcos oralabiales conectando el borde del borde del mismo con los surcos labiales inferiores; segunda aleta dorsal y aleta anal de tamaño similar a la primera dorsal; aleta caudal corta, menos de 20% de LT (océano Índico occidental) ..... *Pseudoginglymostoma brevicaudatum*
- 1b. Barbillas nasales largas, sobrepasando el borde anterior de la boca; labio inferior trilobulado y con surcos oralabiales conectando el borde del mismo con los surcos labiales inferiores; segunda aleta dorsal y aleta anal mucho más pequeñas que la primera dorsal; aleta caudal larga, más de 20% de LT ..... 2
- 2a. Ojos y aberturas branquiales ubicados lateralmente; dientes laterales más o menos comprimidos y dispuestos en series imbricadas; aletas pectorales, dorsales y anal con los ápices angulares, las pectorales estrechas y falcadas (océanos Índico y Pacífico occidental y central)..... *Nebrius ferrugineus*
- 2b. Ojos y aberturas branquiales ubicados dorso-lateralmente; dientes laterales no comprimidos y no en series imbricadas; aletas pectorales, dorsales y anal con los ápices redondeados, las pectorales amplias y no falcadas ..... 3
- 3a. Región prebranquial 12.0-15.0% de LT; la distancia entre la axila de las aletas pélvicas y el origen de la aleta anal comprende más de 1.4 veces la base de la primer aleta dorsal; el extremo de la primera dorsal no alcanza la inserción de la segunda dorsal; espacio interdorsal 5.4-9.5% de LT; el extremo posterior de la segunda dorsal alcanza o está ligeramente delante del inicio del lóbulo superior de la aleta caudal; el extremo de la aleta anal no alcanza el origen de la inserción inferior de la aleta caudal; dentículos dérmicos elongados (más largos que anchos), con menos de 5 (océano Atlántico) ..... *Ginglymostoma cirratum*
- 3b. Región prebranquial 14.5-18.0% de LT; la distancia entre la axila de las aletas pélvicas y el origen de la aleta anal comprende menos de 1.2 veces la base de la primer aleta dorsal; el extremo de la primera dorsal alcanza la inserción de la segunda dorsal; espacio interdorsal 3.6-5.6% de LT; el extremo posterior de la segunda dorsal no alcanza el inicio del lóbulo superior de la aleta caudal; el extremo de la aleta anal alcanza o sobrepasa el origen de la inserción inferior de la aleta caudal; dentículos dérmicos oblongos, no elongados (más anchos que largos), con 5 a 6 quillas (océano Pacífico oriental) ..... *Ginglymostoma unami* sp. nov.

La descripción que se hace en este trabajo de *Ginglymostoma unami* sp. nov. contribuye con el inventario taxonómico de los elasmobranquios de México que a la fecha cuenta con 211 especies, de las cuales 109 son de tiburones (Del Moral y Pérez-Ponce de León, 2013). La incorporación de datos moleculares al trabajo taxonómico de rutina, adicionalmente al estudio detallado de los organismos que están depositados en colecciones biológicas, redundará seguramente en el descubrimiento de más especies de elasmobranquios que son habitantes de los mares mexicanos.

*Material comparativo examinado:* *Ginglymostoma cirratum*

Cinco especímenes completos, más 1 mandíbula. CIICYML 311.03, 1 organismo hembra, 50.5 cm LT, capturado con red de arrastre el 7 de enero de 1964, en la Laguna de Términos, Ciudad del Carmen, Campeche, México; UCR 0351-27, 1 organismo hembra, 30.7 cm LT, capturado el 23 de abril de 1969, con redes de arrastre a una profundidad de 35-55 m, al NE de Gorda Bank, Caribe de Honduras; UCR 0252-22, 1 organismo hembra, 33.1 cm LT, capturado 30 de mayo de 1968, con redes de arrastre a una profundidad de 20-24 m, entre Puerto Limón y Tortuguero, Limón, Mar Caribe, Costa Rica. colectores: William A. Bussing y R. T. Nishimoto; UADY s/catálogo, 1 ejemplar hembra, recolectado en Yucalpetén, Yucatán, México; ENCB-IPN-LEM 8147, 1 organismo adulto 100.2 cm LT, recolectado en el Atlántico de México; IGM-CMR-45, mandíbula de 1 organismo juvenil, obtenido del mercado de La Vega, Distrito Federal, México.

## Agradecimientos

Se agradece el apoyo en las diferentes fases del trabajo a los integrantes del laboratorio de pesquerías de la UMAR: Dr. Vicente Anislado-Tolentino; así como al laboratorio de bioestadísticas y pesquerías de la FES-Zaragoza: Dr. Isafas H. Salgado-Hugarte y M. en C. Óscar Uriel-Mendoza. A los Biólogos Armando Martínez y Jonathan De la Cruz por el apoyo en las diversas fases del proyecto. A la M. en C. Berenit Mendoza-Garfias por la asistencia y preparación de muestras en el microscopio electrónico de barrido (Laboratorio de Microscopía Electrónica del Instituto de Biología, UNAM). A los diversos curadores de las colecciones de referencia por permitir la revisión de los ejemplares: Dra. Lizbeth Chumba-Segura, Dra. Mirna I. López, Dra. Ana Fabiola Guzmán-Camacho, M. en C. Héctor Espinosa-Pérez, Dr. José De la Cruz-Agüero, Dr. Felipe Amezcua-Linares, Dr. Jesús Alvarado-Ortega, Ing. Francisco Sancho y Biol. José Antonio Martínez-Pérez. Agradecemos muy en especial el apoyo brindado por los integrantes y autoridades del Museo de Zoología y de la Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, en el traslado, medición, fijación, depósito y resguardo de uno de los paratipos: Carlos Garita, Miguel Marrero, Fiorella Vásquez, Gustavo Arias, Rita Vargas, Kimberly García, Odalisca Breedy, Ana Rosa Ramírez y Carolina Méndez. En este mismo sentido se agradece y se hace el reconocimiento a Federico Hampl-Aguel, Christopher Hampl-Millán y Claudio Iglesias-Ginel quienes capturaron el espécimen más grande de la serie tipo. El primer autor agradece al Posgrado en Ciencias Biológicas por la formación en

el posgrado y al Conacyt por la beca otorgada para desarrollar sus estudios.

## Referencias

- Applegate, S. P. (1965). Tooth terminology and variation in sharks with special references to the Sand shark, *Carcharias taurus* Rafinesque. Los Angeles County Museum of Natural History. *Contributions in Sciences*, 86, 3–17.
- Bancroft, E. N. (1830). Remarks on some animals sent from Jamaica. *Zoological Journal, London*, 5, 80–86.
- Banford, H. M. y Collette, B. B. (2001). A new species of Halfbeak *Hyporhamphus naos* (Belontiidae: Hemirhamphidae) from the tropical eastern Pacific. *Revista de Biología Tropical 49 Suplemento*, 1, 39–49.
- Baughman, J. L. y Springer, S. (1950). Biological and economic notes on the sharks of the Gulf of Mexico, with especial reference to those of Texas, and with a key for their identification. *American Midland Naturalists*, 44, 96–152.
- Bigelow, H. B. y Schroeder, W. C. (1948). Sharks. In J. Tee-Van, C. M. Breder, S. F. Hildebrand, A. E. Parr y W. C. Schroeder (Eds.), *Fishes of the Western North Atlantic. Part I, Lancelets, cyclostomes, sharks* (pp. 59–546). New Haven: Sears Foundation for Marine Research, Yale University.
- Bloch, M. E. y Schneider, J. G. (1801). *M. E. Blochii, systema ichthyologiae iconibus ex illustratum*. Post obitum auctoris opus inchoatum absolvit, correxit, interpolavit Jo. Gottlob Schneider, Saxo. Berolini. Sumtibus Auctoris Impresum et Bibliopolio Sanderiano Commisum.
- Bonnaterre, J. P. (1788). *Tableau encyclopédique et méthodique des trois règnes de la nature. Ichthyologie*. Paris: Panckoucke.
- Burhanuddin, A. I. y Parin, N. V. (2008). Redescription of the Trichiurid fish, *Trichiurus nitens* Garman, 1899, being a valid of species distinct from *T. lepturus* Linnaeus, 1758 (Perciformes: Trichiuridae). *Journal of Ichthyology*, 48, 825–830.
- Caira, J. y Euzet, L. (2001). Age of association between the Nurse shark, *Ginglymostoma cirratum*, and the tapeworms of the genus *Pedibothrium* (Tetraphyllidae: Onchobothriidae): implications from geography. *Biological Journal of the Linnean Society*, 72, 609–614.
- Castro, J. I. (2011a). *The sharks of North American waters*. New York: Oxford University Press.
- Castro, J. I. (2011b). Resurrection of the name *Carcharhinus cerdale*, a species different from *Carcharhinus porosus*. *Aqua, International Journal of Ichthyology*, 17, 1–15.
- Castro-Aguirre, J. L., Espinosa-Pérez, H. y González-Acosta, A. F. (2010). Felipe Amezcua Linares. 2009. Peces demersales del Pacífico de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ediciones de la Noche, Guadalajara, Jalisco. 281 p. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 82, 323–327.
- Compagno, L. J. V. (1984). *FAO species catalogue: Vol. 4. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of sharks species known to date, part 1. Hexanchiformes to Lamniformes*. FAO Fish Synopsis 125. 249 p.
- Compagno, L. J. V. (2002). *FAO species catalogue for fishery purposes: Vol. 2. Sharks of the world. An annotated and illustrated catalogue of shark species known to date Bullhead, mackerel and carpet sharks (Heterodontiformes, Lamniformes and Orectolobiformes)*. 269 p.
- Compagno, L. J. V. (2005). Checklist of living elasmobranchs. In W. C. Hamlett (Ed.), *Reproductive biology and phylogeny of Chondrichthyes: sharks, batoids and chimaeras* (pp. 503-547). New Hampshire: Science Publishers, Enfield.
- Craig, M. T., Graham, R. T., Torres, R. A., Hyde, J. R., Freitas, M. O., Ferreira, B. P. et al. (2009). How many species of goliath grouper are there? Cryptic genetic diversity in a threatened marine fish and the resurrection of a geopolitical species. *Endangered Species Research*, 7, 167–174.
- De Brito-Capello, F. (1867). Peixes novos de Portugal e da Africa occidental e caracteres distinctivos d'outras especies já conhecidas. *Jornal do Sciências Matemáticas, Physicas e Naturaes, Lisboa*, 1, 154–169.
- Del Moral-Flores, L. F. y Pérez-Ponce de León, G. (2013). Diversidad de los peces Condriictios (tiburones, rayas y quimeras) de México. *Conabio. Biodiversitas*, 111, 1–6.
- Eschmeyer, W. N. (2014). The catalog of fishes. Department of Ichthyology, California Academy of Sciences. Recuperado de [www.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatsearch.html](http://www.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatsearch.html)
- Eschmeyer, W. N. y Fong, J. D. (2014). Species by family/subfamily. Department of Ichthyology, California Academy of Sciences. Recuperado de [www.calacademy.org/research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp](http://www.calacademy.org/research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp)
- Fontenelle, J. P., Da Silva, C. B. y De Carvalho, M. R. (2014). *Potamotrygon limai* sp. nov., a new species of freshwater stingray from the upper Madeira River system, Amazon basin (Chondrichthyes: Potamotrygonidae). *Zootaxa*, 3765, 149–168.
- Garman, S. (1913). The Plagiostoma (sharks, skates, and rays). *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology*, 36, 1–515.
- Goto, T. (2001). Comparative anatomy, phylogeny and cladistics classification of the Order Orectolobiformes (Chondrichthyes, Elasmobranchii). *Memoirs of the Graduate School of Fisheries Sciences, Hokkaido University*, 48, 1–100.
- Griffith, E. y Smith, C. H. (1834). The class Pisces, arranged by the Baron Cuvier, with supplementary additions, by Edward Griffith, F. R. S., and Lieut.-Col. Charles Hamilton Smith, F. R., L. S. S., London. Class Pisces, Cuvier.
- Karl, S. A., Castro, A. L. F. y Garla, R. C. (2012). Population genetics of the nurse shark (*Ginglymostoma cirratum*) in the western Atlantic. *Marine Biology*, 159, 489–498.
- Lacepède, B. G. E. (1800). *Histoire naturelle des poissons*. Paris: Plassan (Vol. 2).
- Luer, C. A., Blum, P. C. y Gilbert, P. W. (1990). Rate of tooth replacement in the Nurse Shark, *Ginglymostoma cirratum*. *Copeia*, 1990, 182–191.
- Mendoza-Garfias, B. y Pérez-Ponce de León, G. (2005). *Phyllodistomum centropomi* sp. n. (Digenea: Gorgoderidae), a parasite of the fat snook, *Centropomus parallelus* (Osteichthyes: Centropomidae), in the Papaloapan River at Tlacotalpan, Veracruz State, Mexico. *Zootaxa*, 1056, 43–51.
- Nadler, S. A. y Pérez-Ponce de León, G. (2011). Integrating molecular and morphological approaches for characterizing parasite cryptic species: implications for parasitology. *Parasitology*, 13, 1688–1709.
- Pérez-Ponce de León, G. y Nadler, S. A. (2010). What we don't recognize can hurt us: a plea for awareness about cryptic species. *Journal of Parasitology*, 96, 453–464.
- Pfeiler, E., Van der Heiden, A. M., Ruboyanes, R. S. y Watts, T. (2011). *Albula gilberti*, a new species of bonfish (Albuliformes: Albulidae) from the Eastern Pacific, and a description of adults of the parapatric *A. esuncula*. *Zootaxa*, 3088, 1–14.
- Poey, F. (1861). *Memorias sobre la historia natural de la isla de Cuba, acompañadas de sumarios latinos y extractos en francés: Vol. 2* (pp. 337–442). La Habana.
- Pollerspöck, J. (2014). Bibliography database of living/fossil sharks, rays and chimaeras (Chondrichthyes: Elasmobranchii, Holocephali). World Wide Web electronic publication. Version 2014. Recuperado de [www.shark-references.com](http://www.shark-references.com)
- Weigmann, S., Stehmann, M. F. W. y Thiel, R. (2014). *Rajella paucispinosa* n. sp., a new deep-water skate (Elasmobranchii, Rajidae) from the western Indian Ocean off South Mozambique, and a revised generic diagnosis. *Zootaxa*, 3847, 359–387.
- White, W. T. y Weigmann, S. (2014). *Carcharhinus humani* sp. nov., a new whaler shark (Carcharhiniformes: Carcharhinidae) from the western Indian Ocean. *Zootaxa*, 3821, 71–87.