

PECES DEL ORDEN BATRACHOIDIFORMES DE AGUAS COLOMBIANAS

NICOLE ESTEFANIA IBAGON ESCOBAR

UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

PROGRAMA DE BIOLOGÍA MARINA

SANTA MARTA D.T.C.H.

2008

PECES DEL ORDEN BATRACHOIDIFORMES DE AGUAS COLOMBIANAS

NICOLE ESTEFANIA IBAGON ESCOBAR

Trabajo de grado para  
optar al título de Bióloga Marina

Director

Arturo Acero Ph. D.

Codirector

Andrea Polanco. M.Sc.

UNIVERSIDAD DE BOGOTÁ JORGE TADEO LOZANO

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

PROGRAMA DE BIOLOGÍA MARINA

SANTA MARTA D.T.C.H.

2008

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

**Evaluador**

---

**Evaluador**

Santa Marta, Abril de 2009

### **AGRADECIMIENTOS**

A Arturo Acero (Director) por la paciencia, el tiempo, la disponibilidad y todas las enseñanzas dadas; siempre me sentiré feliz y orgullosa de decir que fuiste el director de mi tesis y me diste el espacio para desarrollar mis ideas.

A Andrea Polanco (Codirectora) por el ingenio y el apoyo.

Al Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR) y la Universidad Nacional de Colombia (CECIMAR, Santa Marta) por el financiamiento parcial del proyecto y brindarle a los estudiantes la posibilidad de realizar su trabajo de grado.

A Andrea Polanco, Museo de Historia Nacional Marina de Colombia (MHNMC), a Efraín Rubio, Colección Ictiológica de Referencia Universidad del Valle (CIRUV), a Juan David Bogotá y Javier Maldonado, Colección Ictiológica del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH-P) y Marcela Grijalba, Colección Ictiológica de la Universidad Jorge Tadeo Lozano; por permitirme tener acceso a el material biológico y la asesoría prestada durante el proceso.

A Martha Díaz por la colaboración durante la toma de imágenes del material del INVPEC; y a Juan David Bogotá por las fotos de los ejemplares disponibles en MHNMC.

Al Laboratorio de Sistemas de Información (LabSI) y al Sistema de Información Ambiental Marino

(SIAM) del INVEMAR, por la realización de los mapas de distribución de las especies.

A Néstor Campos por confiar en mí e indicarme el camino hacia el desarrollo de mis metas.

A Oscar Claro, Francisco Londoño (Los Malucos) y Francisco Copete por aguantar mi intensidad durante este tiempo, el cual puedo considerar hasta el momento el mejor de toda mi vida; espero que la vida tenga grandes cosas para nosotros y nos permita juntos o separados, seguir buscando la felicidad.

Finalmente y con la mayor importancia que se le pueda dar, es el agradecimiento que debo a mis papás que son la fuente de inspiración en mi vida y la fuerza que me hace levantarme todas las mañanas; sin ellos definitivamente esto no sería posible y me siento orgullosa de pertenecer a esta familia que tanto amo.

## RESUMEN

Se realizó una revisión taxonómica de los peces óseos pertenecientes al orden Batrachoidiformes (peces sapo) de aguas colombianas que se encuentran disponibles en las principales colecciones ictiológicas del país, con el fin de determinar la diversidad del grupo y aclarar la presencia de algunas especies en el territorio nacional. El orden Batrachoidiformes tiene una sola familia, Batrachoididae, y tres subfamilias (Porichthyinae, Batrachoidinae y Thalassophryninae) en el Nuevo Mundo. En Colombia hay hasta el momento cinco géneros depositados en las colecciones de referencia: *Porichthys*, *Batrachoides*, *Sanopus*, *Daector* y *Thalassophryne*; las cuales comprenden 15 especies: *P. margaritatus*, *P. oculellus*, *P. pauciradiatus*, *P. plectrodon*, *B. boulengeri*, *B. manglae*, *B. pacifici*, *B. surinamensis*, *Sanopus* sp., *D. dowi*, *D. gerringi*, *D. quadrizonatus*, *T. amazonica*, *T. maculosa* y *T. nattereri*. Las especies más representativas debido al número de ejemplares analizados y distribución en aguas colombianas son *D. dowi*, *P. plectrodon*, *P. margaritatus* y *T. maculosa*.

Se describe una posible nueva especie encontrada en aguas del Caribe colombiano, la cual pertenece al género *Sanopus*, colectada en el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, a una profundidad de 122 m.

En el presente estudio se examinó un ejemplar de *B. boulengeri*; extendiendo su distribución desde Panamá hasta Colombia. También se analizó un espécimen de *T. nattereri*, colectado en bahía Portete (La Guajira) permitiendo extender su distribución desde Colombia hasta Brasil.

**Palabras clave:** Batrachoidiformes, Batrachoididae, Tazonomía, colecciones ictiológicas.

## ABSTRACT

A taxonomic revision of the teleost fishes included in the order Batrachoidiformes (toadfishes) from Colombian waters was made based on the samples available in the main fish collections of the country with the target of establish the diversity of the group and to resolve the status of some species in Colombia.

The Batrachoidiformes include a single family, Batrachoididae, with three subfamilies (Porichthyinae, Batrachoidinae y Thalassophryninae) in the New World. In Colombia there are five genera deposited in the reference collections: *Porichthys*, *Amphichthys*, *Batrachoides*, *Sanopus*, *Daector* and *Thalassophryne*; with 15 species: *P. margaritatus*, *P. oculellus*, *P. pauciradiatus*, *P. plectrodon*, *A. cryptocentrus*, *B. boulengeri*, *B. manglae*, *B. pacifici*, *B. surinamensis*, *Sanopus* sp., *D. dowi*, *D. gerringi*, *D. quadrizonatus*, *T. amazonica*, *T. maculosa* and *T. nattereri*.

The description of a new species found in the Colombian Caribbean waters was made. The new species is a member of the genus *Sanopus* and was collected in the department of San Andrés, Providencia and Santa Catalina, at 122 m depth.

In the present study one specimen of *B. boulengeri* was examined, extending its distribution from Panama to Colombia. Also a specimen of *T. nattereri*, collected from Portete Bay (La Guajira), was revised extending its distribution from Brazil to Colombia.

**Key words:** Batrachoidiformes, Batrachoididae, Taxonomy, ichthyological collections.

## TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS .....	4
RESUMEN .....	6
1. INTRODUCCIÓN JUSTIFICADA .....	15
2. ÁREA DE ESTUDIO .....	17
4. ANTECEDENTES CIENTÍFICOS .....	21
5. MARCO TEÓRICO .....	25
5.1 CARACTERÍSTICAS DEL ORDEN .....	25
5.2 UBICACIÓN TAXONÓMICA .....	28
5.3 CLAVE PARA LAS ESPECIES DE AGUAS COLOMBIANAS .....	29
6. RESULTADOS-FICHAS TAXONÓMICAS .....	32
6.1 SUBFAMILIA PORICHTHYINAE .....	32
6.1.1 GÉNERO <i>Porichthys</i> Girard, 1854 .....	33
6.1.1.1 <i>Porichthys margaritatus</i> (Richardson, 1844) .....	36
6.1.1.2 <i>Porichthys oculellus</i> Walker y Rosenblatt, 1988 .....	41
6.1.1.3 <i>Porichthys pauciradiatus</i> Caldwell y Caldwell, 1963 45	
6.1.1.4 <i>Porichthys plectrodon</i> (Jordan y Gilbert, 1882) .....	51
6.2 SUBFAMILIA BATRACHOIDINAE .....	57
6.2.1 GÉNERO <i>Amphichthys</i> Swainson, 1839 .....	57
6.2.1.1 <i>Amphichthys cryptocentrus</i> (Valenciennes, 1837) .....	59
6.2.2 GÉNERO <i>Batrachoides</i> Lacepède, 1800 .....	63
6.2.2.1 <i>Batrachoides boulengeri</i> Gilbert y Starks, 1904 .....	65
6.2.2.2 <i>Batrachoides manglae</i> Cervigón, 1964 .....	69
6.2.2.3 <i>Batrachoides pacifici</i> (Günther, 1861) .....	73
6.2.2.4 <i>Batrachoides surinamensis</i> (Bloch y Schneider, 1801) .....	78
6.2.3 GÉNERO <i>Sanopus</i> Smith, 1952 .....	83
6.2.3.1 <i>Sanopus</i> sp. ....	84
6.3 SUBFAMILIA THALASSOPHRYNINAE .....	87

6.3.1	GÉNERO <i>Daector</i> Jordan y Evermann, 1898 .....	88
6.3.1.1	<i>Daector dowi</i> (Jordan y Gilbert, 1887) .....	89
6.3.1.2	<i>Daector gerringi</i> (Rendahl, 1941) .....	93
6.3.1.3	<i>Daector quadrizonatus</i> (Eigenmann, 1923) .....	96
6.3.2	GÉNERO <i>Thalassophryne</i> Günther, 1861 .....	99
6.3.2.1	<i>Thalassophryne amazonica</i> Steindachner, 1876 ...	101
6.3.2.2	<i>Thalassophryne maculosa</i> Günther, 1861 .....	104
6.3.2.3	<i>Thalassophryne nattereri</i> Steindachner, 1876 ...	109
7.	BATRACHOIDIFORMES EN COLOMBIA .....	112
8.	CONCLUSIONES .....	116
9.	RECOMENDACIONES .....	118
10.	BIBLIOGRAFÍA .....	119

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Forma general de un batrachoidiforme con sus características diagnósticas (modificada de Collette, 2003). .....	26
Figura 2 Forma general de un pez del género <i>Porichthys</i> con sus características diagnósticas (modificada de Collette, 2003). .....	33
Figura 3 Variación de las series de fotóforos en el cuerpo de un <i>Porichthys</i> , a. fotóforos branquiostegales en forma de U b. fotóforos branquiostegales en forma de V. Modificada de Gilbert (1968). .....	35
Figura 4 <i>Porichthys margaritatus</i> . INVPEC 4968. 67,5 mm longitud total (Fotografía N. Ibagón). .....	36
Figura 5 <i>Porichthys oculellus</i> . INVPEC 6707. 81,1 mm longitud total (Fotografía N. Ibagón). .....	41
Figura 6 <i>Porichthys pauciradiatus</i> . INVPEC 4207. 35,2 mm LT (Fotografía N. Ibagón). .....	45
Figura 7 Tejido glandular de <i>Porichthys pauciradiatus</i> . INVPEC 4207 (Fotografía N. Ibagón). .....	50
Figura 8 <i>Porichthys plectrodon</i> . INVPEC 4235. 112 mm longitud total (Fotografía N. Ibagón). .....	51
Figura 9 Características diagnosticas de <i>A. cryptocentrus</i> (Modificada de Collette, 2003). .....	58
Figura 10 Imagen en fresco de <i>Amphichthys cryptocentrus</i> . Colección personal A. Acero. 338,5 mm longitud total (Fotografía R. García). .....	59
Figura 11 Vista lateral de la cabeza de <i>Batrachoides</i> (Modificada de Collette, 2003) .....	63
Figura 12 Vista dorsal de la cabeza de cuatro especies de <i>Batrachoides</i> en aguas colombianas (modificada de Collette y Russo, 1981). .....	64
Figura 13 <i>Batrachoides boulengeri</i> , INVPEC 7830, LT. 385,2 mm (Fotografía M. Díaz-INVEMAR). .....	65
Figura 14 <i>Batrachoides manglae</i> , INVPEC 1524. LT. 74,7 mm (Fotografía N. Ibagón). .....	69
Figura 15 <i>Batrachoides pacifici</i> . INVPEC 7831 LT. 379,4 mm (Fotografía M. Díaz). .....	73

Figura 16 <i>Batrachoides surinamensis</i> . INVPEC 3657. LT. 379,4 mm (Fotografía M. Díaz). . . . .	78
Figura 17 <i>Sanopus</i> sp. INVPEC 7832. LT. 314,79 mm (Fotografía N. Ibagón). . . . .	84
Figura 18 Aleta pectoral de <i>D. dowi</i> (superior) y <i>T. maculosa</i> (inferior) (Tomada de Collette, 1966). . . . .	87
Figura 19 <i>Daector dowi</i> . INVPEC 4935. LT. 65,1 mm (Fotografía N. Ibagón). . . . .	89
Figura 20 <i>Daector gerringi</i> . CIRUV 85099. LT. 211 mm (Fotografía N. Ibagón). . . . .	93
Figura 21 <i>Daector quadrizonatus</i> . IAvHP 6833. LT. 190,6 mm (Fotografía IAvH, J. D. Bogotá). . . . .	96
Figura 22 Aleta pectoral de <i>Thalassophryne</i> (modificada de Collette, 2003). . . . .	99
Figura 23 <i>Thalassophryne amazonica</i> . IAvHP 2329. LT. 26,1 mm (Fotografía IAvH, J. D. Bogotá). . . . .	101
Figura 24 <i>Thalassophryne maculosa</i> . INVPEC 1490. LT 98,1 mm. (Fotografía N. Ibagón). . . . .	104
Figura 25 <i>Thalassophryne nattereri</i> . INVPEC 5962. LT 161,6. (Fotografía N. Ibagón). . . . .	109
Figura 26 Distribución de los géneros Batrachoidiformes en Colombia. Labsi del INVEMAR. . . . .	113
Figura 27 Distribución de las especies de Batrachoidiformes en el Caribe Colombiano. Labsi del INVEMAR. . . . .	114
Figura 28 Distribución de los géneros Batrachoidiformes en Colombia. Labsi del INVEMAR. . . . .	115

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Caracteres morfométricos de <i>P. margaritatus</i> en porcentajes longitud estándar. LT y LS en milímetros, los demás en porcentajes de LS. ....	38
Tabla 2 Caracteres morfométricos de <i>P. oculellus</i> en porcentajes de LS, excepto LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo. ....	43
Tabla 3 Caracteres morfométricos de <i>P. pauciradiatus</i> en porcentajes de LS, excepto LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo. ....	47
Tabla 4 Caracteres morfométricos de <i>P. plectrodon</i> en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo. ....	55
Tabla 5 Caracteres morfométricos de <i>A. cryptocentrus</i> en porcentajes de LS, excepto LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo. ....	62
Tabla 6 Caracteres morfométricos de <i>B. boulengeri</i> en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo. ....	67
Tabla 7 Caracteres morfométricos de <i>B. manglae</i> en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo. ....	71
Tabla 8 Caracteres morfométricos de <i>B. pacifici</i> en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo. ....	76
Tabla 9 Caracteres morfométricos de <i>B. surinamensis</i> en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo. ....	81
Tabla 10 Caracteres morfométricos de <i>Sanopus</i> sp. en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros. ....	85

Tabla 11	Caracteres morfométricos de <i>Daector dowi</i> en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo. ....	92
Tabla 12	Caracteres morfométricos de <i>D. gerringi</i> en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo. ....	94
Tabla 13	Caracteres morfométricos de <i>D. quadrizonatus</i> en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo. ....	97
Tabla 14	Caracteres morfométricos de <i>T. amazonica</i> en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo. ....	103
Tabla 15	Caracteres morfométricos de <i>T. maculosa</i> en porcentajes de la LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo. ....	107
Tabla 16	Caracteres morfométricos de <i>T. nattereri</i> en porcentajes de la LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo. ....	111

## LISTA DE ANEXOS

- ANEXO 1** Radios blandos de la aleta dorsal.
- ANEXO 2** Radios blandos de la aleta anal.
- ANEXO 3** Radios blandos de la aleta pectoral.
- ANEXO 4** Número de poros de la línea lateral superior.
- ANEXO 5** Número de poros de la línea lateral superior de *Batrachoides surinamensis*.
- ANEXO 6** Número de poros de la línea lateral superior en pares.
- ANEXO 7** Número de poros de la línea lateral inferior.
- ANEXO 8** Número de poros de la línea lateral inferior de *Batrachoides surinamensis*.
- ANEXO 9** Número de poros de la línea lateral inferior en pares.
- ANEXO 10** Número de glándulas en las aletas pectorales.
- ANEXO 11** Número de glándulas en las aletas pectorales de *Batrachoides surinamensis*.
- ANEXO 12** Número de fotóforos pleurales.
- ANEXO 13** Número de fotóforos laterales.
- ANEXO 14** Número de fotóforos mandibulares.
- ANEXO 15** Número de fotóforos branquiostegales.
- ANEXO 16** Número de fotóforos gulares.
- ANEXO 17** Número de fotóforos gástricos.
- ANEXO 18** Número de fotóforos ventrales.
- ANEXO 19** Número de fotóforos anales.
- ANEXO 20** Datos merísticos de *Porichhys plectrodon*.

## **1. INTRODUCCIÓN JUSTIFICADA**

Al evaluar las razones por las cuales se debe realizar un análisis de la biodiversidad de Colombia, es importante tener en cuenta y valorar la posición a nivel mundial que lo ubica como el tercer país con mayor diversidad (15% del planeta). Por ello, se deben fomentar y promover diferentes estrategias que permitan realizar una gestión sostenible de los mares y costas del país (INVEMAR, 2000).

Colombia tiene una serie de compromisos y responsabilidades frente a la comunidad internacional en el marco de biodiversidad marina y costera, uno de ellos es el Mandato de Yakarta; aunque existen aproximadamente 115 tratados internacionales relacionados con el medio ambiente, de los cuales 24 se consideran importantes en el tema de biodiversidad marina y costera, estos se incluyen dentro de el área de manejo integrado de áreas marinas y costeras. Todo lo anterior se engloba en un trabajo que resalta la importancia de estudiar los ecosistemas en términos de biodiversidad llamado Plan Estratégico del Programa Nacional de Ciencias y Tecnologías del Mar 1999-2004 (COLCIENCIAS, 1999). Dentro del Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marina y Costera (PNIBM) 2001-2010 se indica la necesidad de fortalecer inventarios nacionales de biodiversidad enfatizando en disciplinas de taxonomía y sistemática de organismos con importancia biológica (INVEMAR, 2000).

Los peces, que constituyen poco más de la mitad de los vertebrados (Nelson, 2006), tienen un gran interés taxonómico que se traduce en un continuo esfuerzo por

ubicarlos y determinar sus relaciones naturales. Los peces son adecuados para realizar estudios sistemáticos porque son abundantes y tienen una amplia disponibilidad; además de tener múltiples características que permiten realizar análisis taxonómicos y tratamientos estadísticos (Lagler *et al.*, 1984).

El interés para trabajar con los Batrachoidiformes de Aguas colombianas nació de la carencia de información completa sobre el grupo en el país y la disponibilidad de los ejemplares en las colecciones de referencia.

Este proyecto consistió en realizar una revisión crítica y detenida de los peces óseos pertenecientes al orden Batrachoidiformes en diversas colecciones de Colombia, con el objetivo de identificar las especies encontradas en el territorio nacional y su distribución en agua dulce y los dos océanos nacionales; además de sus hábitos batimétricos.

## 2. ÁREA DE ESTUDIO

Colombia tiene 3.000 km de litoral en los dos océanos, incluyendo los sistemas insulares, además de 532.200 km<sup>2</sup> de territorio acuático en el Mar Caribe y 360.510 km<sup>2</sup> en el Mar Pacífico (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007). El mar Caribe colombiano limita al norte con Jamaica, Haití y República Dominicana; al noroeste con Nicaragua y Costa Rica, al este con Venezuela, ubicándose en la parte noroccidental de Suramérica; su litoral va desde la zona de Castilletes (11°50' N, 71°18' W) hasta Panamá, en Cabo Tiburón (08°42' N, 77°19' W) (INVEMAR, 2001). El Caribe insular está conformado por el archipiélago de San Andrés, Providencia, Santa Catalina y los cayos; se ubica al noroeste del país en la llamada zona de elevación de Nicaragua (IDEAM, IGAC, IAvH, Invemar, I. Sinchi e IIAP, 2007).

El Pacífico colombiano va desde Cabo Manglares en la frontera con Panamá (N 7°13' W 77°49') hasta la desembocadura del río Mataje en la frontera con Ecuador (N 1°36' W 79°01') (Mogollón, 2004). La zona Pacífica insular está formada por la isla de Gorgona (3°27' N, 78°10' W) y la isla oceánica de Malpelo (4°00' N, 81°36' W) (Mogollón, 2004).

### 3. METODOLOGÍA

#### 3.1 FASE DE LABORATORIO

Se examinaron muestras pertenecientes a ambas costas y algunos ríos, depositadas en cuatro colecciones colombianas: Museo de Historia Nacional Marina de Colombia (MHNMC-INVPEC), Santa Marta; Colección Ictiológica de Referencia Universidad del Valle (CIRUV), Cali; Colección Ictiológica del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH-P), Villa de Leyva; y Colección Ictiológica Universidad Jorge Tadeo Lozano, Santa Marta. El material se estudió tomando datos merísticos y morfométricos listados a continuación, según lo utilizado por Collette (1966), Gilbert (1968) Collette y Russo (1981) y Walter y Rosenblatt (1988):

#### Caracteres merísticos

- Número de elementos de las aletas dorsales.
- Número de elementos de la aleta anal.
- Número de elementos de las aletas pectorales.
- Número de escamas de la línea lateral.
- Número de espinas operculares.
- Número de espinas suboperculares.
- Número de fotóforos dispuestos en series.
- Número de poros en la línea lateral superior e inferior.
- Número y forma de barbillones y cirros de la cabeza.
- Número de líneas laterales.

- Número de glándulas de las aletas pectorales.

### **Caracteres morfométricos**

- Longitud total (LT)
- Longitud estándar (LS)
- Altura del cuerpo (TC)
- Ancho del cuerpo (AC)
- Altura del pedúnculo caudal (APc)
- Longitud de la cabeza (LC)
- Ancho de la cabeza
- Longitud del rostro (LR)
- Diámetro del ojo (DO)
- Longitud interorbital (IO)
- Longitud posorbitaria de la cabeza (LPob)
- Distancia del rostro al origen de la aleta pélvica (ROAP)
- Distancia del rostro al origen de la primera y segunda dorsal (ROAD 1 y 2)
- Distancia del rostro al origen de la aleta anal (ROAA)
- Longitud del radio más largo de la aleta pélvica (RAPV)
- Longitud del radio más largo de la aleta pectoral (RAP)
- Longitud del radio más largo de la aleta dorsal (RAD)
- Longitud del último radio de la aleta dorsal (URAD)
- Longitud pre aleta anal.
- Longitud de la base de la aleta dorsal (LBD)
- Longitud de la base de la aleta anal (LBA)
- Longitud de la mandíbula superior (LM)
- Longitud de las espinas operculares

### **Otros Caracteres**

- Patrones de coloración.
- Forma del cuerpo.

## **3.2 FASE DE GABINETE**

Con los datos obtenidos se realizó la identificación de los ejemplares examinados considerando los caracteres

diagnósticos y la debida revisión de material bibliográfico basado en Collette (1966), Gilbert (1968), Walker y Rosenblatt (1988) y Collette y Russo (1981); se creó una matriz (individuo vs. carácter diagnóstico) con los debidos análisis estadísticos descriptivos (promedio, desviación estándar, moda). A partir de estos se realizaron las fichas taxonómicas para cada una de las especies, las cuales contienen: nombre científico, sinonimia específica, representación fotográfica, material examinado, diagnóstico, descripción, distribución geográfica y batimétrica, con algunos datos ecológicos.

La realización de los mapas de distribución de las especies se llevó a cabo con la ayuda del LabSI y el Sistema de SIAM del INVEMAR, los cuales usaron la cartografía base es del IGAC corresponde a la Geodabase 1:500.000 publicada en el 2007.

El material de Colombia encontrado en la colección del director de este proyecto (Arturo Acero), se anexó al Museo de Historia Natural Marina de Colombia- INVEMAR (MHNMC-INVEMAR). El ejemplar de *A. cryptocentrus* permanecerá en la colección personal de A. Acero.

#### 4. ANTECEDENTES CIENTÍFICOS

En Colombia no se han realizado hasta el momento revisiones taxonómicas de los Batrachoidiformes; sin embargo, estudios relacionados con la ictiofauna del país han permitido registrar algunas especies de peces sapo, confirmando su presencia en aguas colombianas. El libro "Los peces marinos del norte de Colombia" (Dahl, 1971) nombra a *Batrachoides surinamensis*, *Amphichthys cryptocentrus* y *Thalassophryne maculosa*. Luego de esto, Palacio (1974) realizó un listado de especies de peces colectados a lo largo del Caribe colombiano, que fueron depositados en la Universidad de Miami; allí se indica la presencia de *Porichthys pauciradiatus*, *P. porosissimus*, *T. maculosa* y *T. megalops*. Posteriormente el estudio efectuado por Acero et al. (1984) lista 323 especies de peces óseos conocidos hasta ese momento para los arrecifes del Caribe colombiano, sosteniendo la presencia de *A. cryptocentrus* y *T. maculosa*. Garzón-Ferreira (1989) realizó un inventario de la ictiofauna de Bahía Portete (Guajira colombiana) donde por medio de muestreos con redes de pesca, indica la presencia de *Batrachoides manglae* y *T. maculosa*. Además, Santos-Martínez y Acero (1991) indican la presencia de *B. manglae* en la Ciénaga Grande de Santa Marta y lo ubican como "residente verdadero", capturado durante 10 meses del año en hábitat costero; esa especie es considerada vulnerable por el libro rojo de peces marinos de Colombia (Acero et al., 2002). Otro estudio que incluye información de la presencia de los peces sapo en aguas colombianas es el de Acero (1985), que realiza un análisis zoogeográfico de varias familias de peces arrecifales del sur del Caribe, allí reafirma la presencia de *A. cryptocentrus* y *T. maculosa* para el

país. En 1997, Soler *et al.* presentaron un listado de peces del orden Batrachoidiformes colectados en Cartagena en profundidades entre 30 y 250 metros de profundidad donde se encuentran nombradas 4 especies: *T. maculosa*, *T. megalops*, *P. pauciradiatus* y *P. porosissimus* (como *P. plectrodon*).

Para Colombia se han llevado a cabo también trabajos más específicos en algunas especies de Batrachoideos como los son: validación de la presencia de *Daector quadrizonatus* para el Río Truandó en Chocó, realizada en 1973 por Collette, donde se describe la historia de identificación y validación de la especie. En 1990, Silfvergrip realizó una descripción completa de *Daector gerringi*, cuyos ejemplares fueron colectados en el río San Juan (Chocó), y se le relaciona con *D. quadrizonatus* indicando que son las dos especies del género encontradas en agua dulce.

Algunos autores han hecho revisiones y descripciones completas de los grupos de peces sapo para diferentes lugares. Collette (1966) estudio la subfamilia *Thalassophryninae* que corresponde a peces sapos con espinas asociadas a glándulas venenosas, allí se describe a *Thalassophryne amazonica* como especie que se distribuye en aguas del río Amazonas, el cual hace parte del territorio colombiano; en aguas del mar Caribe colombiano se encuentran *Thalassophryne megalops* y *T. maculosa*; en el Pacífico del país nombran a *Daector dowi* y *D. gerringi*. Para el género *Porichthys* del Atlántico oeste, Gilbert (1968) describe cinco especies (tres nuevas), de las cuales tres existen en aguas colombianas: *P. porosissimus*, *P. bathoiketes* y *P. pauciradiatus*. Una revisión realizada del mismo género para el océano Pacífico americano fue realizada por

Walker y Rosenblatt (1988). Ellos indican siete especies, de las cuales solo dos se encuentran en aguas colombianas: *P. margaritatus* y *P. oculellus*. Además, Collette y Russo (1981) estudiaron los peces pertenecientes al género *Batrachoides* de aguas americanas, listando nueve especies de las cuales sólo tres están presentes en Colombia: *B. manglae*, *B. surinamensis* y *Batrachoides pacifici*.

En Venezuela se conocen tres trabajos de importancia sobre la familia, el primero de Cedeño (1972) es un estudio osteológico de *Batrachoides manglae*, comparándola con *Amphichthys cryptocentrus*. El segundo estudio consiste en observaciones de huevos y larvas de peces sapo en Isla de Margarita (Gómez y Granado, 1986), allí muestran estadios tempranos de *A. cryptocentrus*, *B. manglae* y *T. maculosa*. Durante 2004, Nirchio et al. realizaron el análisis cromosómico de *P. plectrodon* de la Isla de Margarita, indicando una gran variabilidad en forma, tamaño y número de cromosomas en la familia de estos peces, por ello se considera una característica importante para realizar investigaciones taxonómicas del grupo. En Panamá, Meek y Hildebrand registraron en 1928, 12 especies de Batrachoidiformes, de las cuales seis son del Pacífico [*Batrachoides pacifici*, *B. boulengeri*, *Thalassophryne reticulata*, *T. dowi*, *T. megalops*, *P. plectrodon* (como *P. porosissimus*), *P. margaritatus* y *P. greenei*], cinco del atlántico (*B. gilberti*, *B. surinamensis*, *Opsanus barbatus*, *A. cryptocentrus* y *T. megalops*) y una de agua dulce (*B. goldmani*).

Son escasos los estudios sobre la ecología de las especies de batrachoideos en el mundo, dentro de ellos, Robertson (1987) analizó los efectos dados en *A.*

*cryptocentrus* y *Sanopus barbatus* debido a la disminución en abundancia del erizo *Diadema antillarum* durante 1983-1985 en en aguas panameñas. Godínez-Domínguez et al. (2001) registraron la abundancia de *P. margaritatus* en el Pacífico mexicano, indicando la preferencia de la especie por determinados ámbitos de temperatura.

A nivel mundial se han realizado numerosos estudios biomédicos y fisiológicos de los Batrachoidiformes, entre ellos están los centrados en *Opsanus beta* (Avisé et al., 1987; Walsh et al., 1999; Wang y Walsh, 2000; Wood et al., 2001; McDonald et al., 2003; Moeri et al., 2003; Rodicio et al., 2003; Grosell et al., 2004a, 2004b; Barimo y Walsh, 2005; Remage-Healey y Bass, 2005; Veauvy et al., 2005; Cooper et al., 2006; McDonald y Grosell, 2006; Nichols et al., 2006; Pane et al., 2006; Barimo et al., 2007; Caires et al., 2007; McDonald et al., 2007), *P. plectrodon* (como *P. porossisimus*: Shoemaker, 1957; Lane, 1967; Moore, 1970; Moore y Wohlschlag, 1971) y *Opsanus tau* (Isaacson, 1964; Phillips y Swears, 1981; Fay et al., 1994, 1996; Smolowitz y Bullis, 1997; Ghanem et al., 1998, 2008; Edds-Walton, 1998a, 1998b; Qin et al., 1999; Fay y Edds-Walton, 2001, 2002; Amorim et al., 2002; y Palmer et al., 2003).

## 5. MARCO TEÓRICO

### 5.1 CARACTERÍSTICAS DEL ORDEN

El orden Batrachoidiformes, y su única familia Batrachoididae, incluye los llamados peces sapo. Estos tienen muchas características en común con los Lophiiformes (Beltrán-León y Herrera, 2000; Nelson, 2006), entre las cuales pueden estar un cuerpo alargado de tamaño pequeño a medio, el cual generalmente carece de escamas, cabeza y ojos grandes y anchos, ojos dorsales, dos aletas dorsales, de las cuales la primera está asociada a espinas, aletas pélvicas en posición adelantada y cuerpo terminado en una cola corta (Cervigón, 1980; Beltran-León y Herrera, 2000; Nelson, 2006). Dentro de las características que separan los Batrachoidiformes de los otros órdenes están (Figura 1): hocico corto, boca terminal y bordeada por la premaxila y maxila, boca acompañada de barbillones, tentáculos o cirros, ojo de tamaño moderado y superior en la cabeza, branquias filamentosas con tres arcos branquiales, opérculo con cinco espinas fuertes, cinco radios branquiostegales, aleta pectoral ancha en la base, primera aleta dorsal a la altura de la base de la aleta pectoral y con dos a cuatro espinas cortas, segunda aleta dorsal de base más corta que la anal, aleta anal de base larga, caudal convexa (McEachran y Fechhelm, 1998).

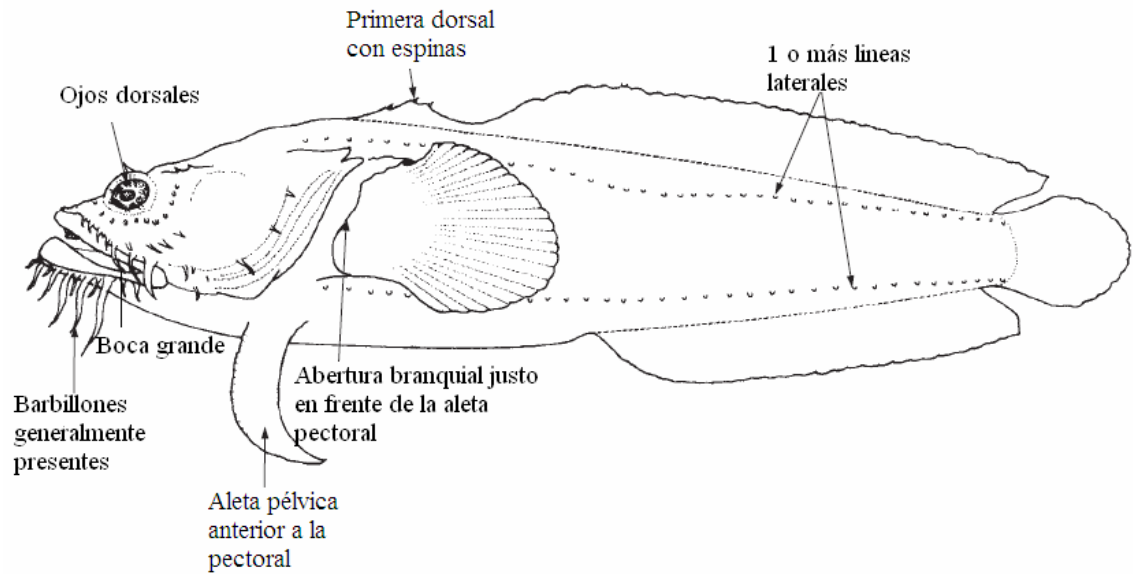


Figura 1 Forma general de un batrachoidiforme con sus características diagnósticas (modificada de Collette, 2003).

La coloración del grupo es poco vistosa, aunque ciertas especies presentan fotóforos en las filas lateral y ventral; algunas especies pueden producir sonidos audibles mediante la vejiga natatoria en época de desove o cortejo. Unos pueden vivir fuera del agua durante cierta cantidad de tiempo. Ciertos grupos han desarrollado glándulas venenosas en relación con las espinas de la primera aleta dorsal y el opérculo (Cervigón, 1980; McEachran y Fechhelm, 1998; Beltrán-León y Herrera, 2000; Nelson, 2006).

Los peces sapo se distribuyen a nivel mundial entre 51° N y 45° S, en aguas tropicales y templadas de los océanos Atlántico, Índico y Pacífico; la mayoría de las especies son costeras; sin embargo, se pueden encontrar algunas de agua dulce y otras hasta profundidades de 366 m (McEachran y Fechhelm, 1998; Beltrán-León y Herrera, 2000; Nelson, 2006; Greenfield *et al.*, en prensa). Todas las especies son bentónicas en fondos

arenosos, lodosos y algunas de arrecifes de coral (Cervigón, 1995; McEachran y Fechhelm, 1998; Collette, 2006). Son de movimientos lentos con algunos impulsos rápidos para ocultarse (Cervigón, 1980), sin embargo, son carnívoros voraces (Cervigón, 1980; McEachran y Fechhelm, 1998; Collette, 2006), su alimentación está basada en crustáceos, moluscos, equinodermos y peces (Beltrán-León y Herrera, 2000). Se conocen para América Latina seis especies de peces sapo que son de algún interés comercial: *Amphichthys cryptocentrus*, *Batrachoides manglae*, *B. surinamensis*, *Porichthys plectrodon* (como *P. porosissimus*), *Sanopus barbatus* y *T. maculosa* (Cervigón y Fischer, 1979).

## 5.2 UBICACIÓN TAXONÓMICA

A continuación se muestra la clasificación taxonómica, según Nelson (2006), de los Batrachoidiformes, incluyendo las subfamilias registradas mundialmente.

**Phylum:** Chordata

**Subphylum:** Vertebrata

**Superclase:** Gnathostomata

**Grado:** Teleostomi

**Clase:** Actinopterygii

**Subclase:** Neopterygii

**División:** Teleostei

**Subdivisión:** Euteleostei

**Superorden:** Paracanthopterygii

**Orden:** Batrachoidiformes

**Familia:** Batrachoididae

**Subfamilia:** Batrachoidinae

**Subfamilia:** Porichthyinae

**Subfamilia:** Thalassophryninae

Según Greenfield *et al.*, 2008 las subfamilias Porichthyinae y Thalassophryninae se mantienen. Sin embargo, la subfamilia Batrachoidinae se restringe al Nuevo Mundo y una nueva subfamilia, Halophryninae, es reconocida para los géneros del Viejo Mundo.

**5.3 CLAVE PARA LAS ESPECIES DE AGUAS  
COLOMBIANAS**

- 1a.** Con dos espinas en la primera aleta dorsal. Subopérculo sin espinas. Cuerpo desnudo .....2
- 1b.** Con tres espinas en la primera aleta dorsal. Subopérculo con espinas. Con o sin escamas en el cuerpo. Sin fotóforos. (Batrachoidinae)..... 6
- 2a.** Espinas operculares y dorsales no conectadas a glándulas venenosas. Cuatro líneas laterales en el cuerpo. Con dientes caninos. Endémica de América. (Porichthyinae)..... 3
- 2b.** Espinas operculares y dorsales conectadas a glándulas venenosas. Con una sola línea lateral o sin ella. Sin dientes caninos. Con o sin glándulas pectorales. (Thalassophryninae).....10
- 3a.** Serie de fotóforos branquiostegales en forma de V presente. Las aletas dorsal, anal y caudal pueden o no estar unidas. Aleta anal usualmente despigmentada en el margen distal. Especies del Pacífico colombiano ..... 4
- 3b.** Con o sin una serie de fotóforos branquiostegales en forma de V. Aletas dorsal, anal y caudal libres. Especies del Caribe colombiano.....5
- 4a.** Aletas anal, caudal y dorsal libres. 6-7 manchas dorsales. Margen de la aleta caudal con una mancha oscura. 30-35 radios anales.....*Porichthys margaritatus*
- 4b.** Aletas caudal, anal y dorsal confluentes. 5-7 manchas dorsales. 35-38 radios anales.....*Porichthys oculellus*

- 5a.** 25-31 radios en la segunda aleta dorsal; 25-27 anales. ....*Porichthys pauciradiatus*
- 5b.** 34-39 radios en la segunda aleta dorsal; 32-36 anales .....*Porichthys plectrodon*
- 6a.** Cuerpo desprovisto de escamas. Subopérculo con una sola espina. Con tentáculo plumoso presente en la cabeza. Sin poro axilar. Especie del Caribe sur.....*Amphichthys cryptocentrus*
- 6b.** Cuerpo cubierto de escamas. Subopérculo con dos espinas (*Batrachoides*).....7
- 7a.** Filamentos supraorbitales ausentes. Menos de 24 radios en la segunda aleta dorsal y de 21 en la anal. Usualmente menos de 32 espinas en la línea lateral inferior. Menos de 11 glándulas pectorales.....*Batrachoides manglae*
- 7b.** Filamentos supraorbitales presentes.....8
- 8a.** Filamentos interorbitales presentes. Menos de 38 poros en la línea lateral superior y 38 en la inferior. 12-14 glándulas pectorales.....*Batrachoides pacifici*
- 8b.** Filamentos interorbitales ausentes.....9
- 9a.** Las escamas de la cabeza se ubican en la parte anterior del canal supratemporal. Especie del Pacífico colombiano.....*Batrachoides boulengeri*
- 9b.** Las escamas en la cabeza se ubican hacia la parte anterior del canal supratemporal a la mitad de la cabeza. Especie del Caribe colombiano.....*Batrachoides surinamensis*

- 10a.** Sin glándulas en la aleta pectoral. 17-21 radios en la segunda aleta dorsal, 16-20 anales. Especies del Caribe colombiano (*Thalassophryne*)..... 11
- 10b.** 2-6 glándulas entre los radios de las aletas pectorales. 21-33 radios en la segunda aleta dorsal, 20-30 radios anales. Especies del Pacífico colombiano y de agua dulce (*Daector*).....13
- 11a.** Líneas laterales ausentes en cabeza y cuerpo. Aletas anal, dorsal y caudal confluentes. Especie dulceacuícola.....*Thalassophryne amazonica*
- 11b.** Línea lateral bien desarrollada en cabeza y cuerpo. Aletas no confluentes. Especies marinas.....12
- 12a.** Aletas dorsal, anal, pectoral y caudal pigmentadas distalmente. Con muchas manchas pequeñas y grandes en el cuerpo. 17-20 radios en la segunda dorsal, 13-16 pectorales, 16-19 anales.....*Thalassophryne maculosa*
- 12b.** Aletas pálidas distalmente. 19-21 radios blandos en la segunda aleta dorsal, 19-20 anales.....*Thalassophryne nattereri*
- 13a.** Conteo bajo de radios dorsales y anales (21-24 y 20-24 respectivamente). Especie de agua dulce.....*Daector quadrizonatus*
- 13b.** Más de 26 radios dorsales y 25 anales.....14
- 14a.** 29-33 radios en la segunda aleta dorsal, 26-30 en la anal. Aleta anal sin línea distal. Segunda dorsal con mancha marginal.....*Daector dowi*
- 14b.** 26 ó 27 radios en la segunda aleta dorsal, 25 ó 26 en la anal. Aletas anal y dorsal con líneas submarginales. Tres glándulas pectorales.....*Daector gerringi*

## 6. RESULTADOS-FICHAS TAXÓNICAS

### 6.1 SUBFAMILIA PORICHTHYINAE

Dos espinas dorsales sólidas y una opercular, pero sin glándulas venenosas asociadas; pueden o no tener fotóforos en el cuerpo (McEachran y Fechhelm, 1998; Collette, 2006; Nelson, 2006); cuerpo sin escamas; glándula en aleta pectoral ausente; dientes caninos presentes; y múltiples líneas laterales (Nelson, 2006). Endémica de América, se encuentra representada por *Porichthys* en ambos océanos y por *Aphos* al sur del Pacífico suramericano (Cervigón, 1980; Nelson, 2006); este último género no tiene representantes conocidos en aguas colombianas.

### 6.1.1 GÉNERO *Porichthys* Girard, 1854

*Porichthys* Girard, 1854.- Hubbs and Schultz, 1939; Gilbert, 1968; Walker and Rosenblatt, 1988.

*Nautopaedium* Jordan, 1919.

#### DIAGNOSIS

Este género de peces sapos se caracteriza por tener dos espinas dorsales (sin glándulas venenosas en la base) y una opercular; tienen cuatro líneas laterales; fotóforos presentes en la cabeza y el cuerpo, distribuidos en numerosas hileras que generalmente siguen el curso de las líneas laterales (Gilbert, 1968; Cervigón, 1980; Walker y Rosenblatt, 1988; Nelson, 2006); no tienen dientes caninos en el vómer (Greenfield *et al.*, en prensa); tienen fotóforos aunque viven en aguas someras (Nelson, 2006) (figura 2).

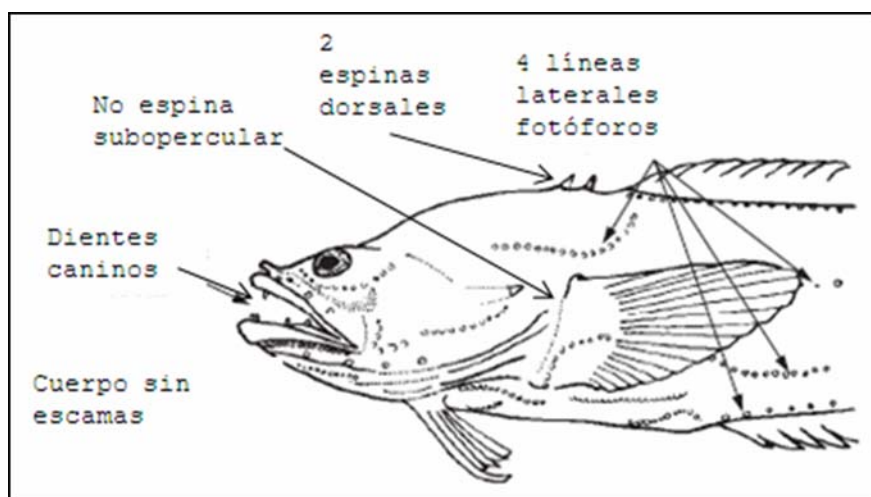


Figura 2 Forma general de un pez del género *Porichthys* con sus características diagnósticas (modificada de Collette, 2003).

#### DESCRIPCIÓN

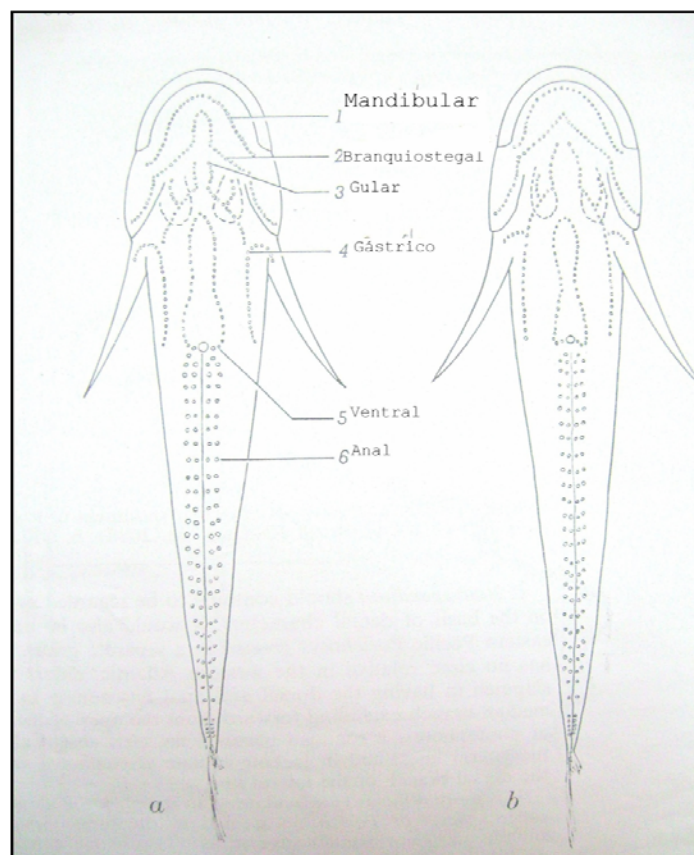
Tienen el cuerpo alargado, estrecho y comprimido posteriormente; la cabeza es deprimida; la mandíbula inferior se proyecta hacia adelante considerablemente;

el maxilar es estrecho detrás del ojo; el premaxilar no es protractil, la región frontal aplanada, formando un área triangular a nivel de la región temporal; órbita pequeña, siendo mayor el diámetro horizontal, las branquias se extienden del borde superior de las aletas pectorales y en diagonal hasta la inserción de las pélvicas; seis radios branquiostegales; muchos radios dorsales blandos pero cortos, extendiéndose desde la mitad de la base de la aleta pectoral a la base de la caudal; aleta anal larga y baja, sin espinas, comienza debajo del segundo o tercer radio de la aleta dorsal y se extiende hasta la aleta caudal; las aletas dorsal y anal están usualmente separadas de la caudal (excepto en *Porichthys greenei*); la aleta pectoral es ancha, usualmente en punta (sólo es redondeada en *P. greenei*), relativamente larga, extendiéndose hasta el sexto a octavo radio de la aleta dorsal (Meek e Hildebrand, 1928; Gilbert, 1968; Walker y Rosenblatt, 1988). Vejiga natatoria bilobulada lateralmente (Walker y Rosenblatt, 1988).

29 a 41 radios dorsales blandos; 26 a 39 radios anales; 14 a 20 radios pectorales; un radio grueso y tres delgados en las aletas pélvicas; el total de elementos caudales es de 12 a 15; 38 a 49 vertebras totales (Walker y Rosenblatt, 1988). Cuatro líneas laterales en la cabeza y cuerpo, usualmente con cirros (excepto en *P. greenei*); la serie de fotóforos branquiostegales se une en forma de V (en las especies colombianas: *P. margaritatus*, *P. oculellus* y *P. pauciradiatus*; Figura 3b) o de U (de las especies Colombianas: *P. plectrodon*; Figura 3a); pequeños fotóforos presentes alrededor de los poros de la línea lateral dorsal (ausentes en *P. greenei*) (Gilbert, 1968; Walker y Rosenblatt, 1988).

Su pigmentación en cabeza y cuerpo es oscura hacia la parte posterior dorsal, usualmente clara en la región ventral; el área semicircular bajo el ojo es oscura (Walker y Rosenblatt, 1988).

Este género tiene cuatro especies que se encuentran en aguas colombianas; en el Caribe *Porichthys pauciradiatus* y *P. plectrodon*; en el Pacífico *P. margaritatus* y *P. oculellus*.



**Figura 3 Variación de las series de fotóforos en el cuerpo de un *Porichthys*, a. fotóforos branquiostegales en forma de U b. fotóforos branquiostegales en forma de V. Modificada de Gilbert (1968).**

#### **Comentarios:**

Con el objetivo de permitir la comparación de las especies colombianas de este género con las de otros estudios.

6.1.1.1 *Porichthys margaritatus* (Richardson, 1844)

Sapito, Sapo margarita, Pez-fraile de oro, Sapo de oro,  
Pez-fraile margarita.



Figura 4 *Porichthys margaritatus*. INVPEC 4968. 67,5 mm longitud total (Fotografía N. Ibagón).

*Batrachus margaritatus* Richardson, 1844: 67-69  
(descripción original, Golfo de Fonseca, costa Pacífica  
de Centro América).

*Porichthys nautopaedium* Jordan y Bollman, 1889: 171-172  
(Bahía de Panamá).

*Porichthys margaritatus*; Jordan y Evermann, 1898: 2322; Gilbert y Starks, 1904: 184 (Panamá); Meek y Hildebrand, 1928 (descripción; Panamá); Cervigón, 1980: 282 (listado); Rubio, 1984b: 303 (listado; Bahía de Buenaventura, Colombia); Walker y Rosenblatt, 1988: 899-900 (descripción; 574 especímenes; fig. 11); Beltrán León y Herrera, 2000: 262 (descripción, larva; Fig. 86); Godínez Domínguez *et al.*, 2001: 643-646 (abundancia); Castellanos Galindo *et al.*, 2006: 270 (listado; Bahía Málaga, Colombia); Tobón López *et al.*, 2008: 97 (listado; Golfo de Tribugá, Colombia).

*Porichthys notatus* Boulenger, 1899: 3 (Río Tuyra, Panamá).

#### **MATERIAL EXAMINADO**

Colombia (62): INVPEC 4967 (1) 26 m, Punta Magdalena, Pacífico.- INVPEC 4968 (1) 36 m.- INVPEC 4966 (1)100 m.- INVPEC 5964 (3) La Playona.- INVPEC 4065 (2) 36,7 m, Punta Coco.- INVPEC 4964 (1) 36,7 m, Punta Mulatos.- INVPEC 7835 (27) 180 m, 6°33'36" N 77°24' W.- INVPEC 7836 (3) 23 m, 5°45'36" N 77°19'12" W.- INVPEC 7854 (1) 150 m, 4°49'12" N 77°28'48" W.- INVPEC 7848 (1) 4°49'48" N 77°27' W.- INVPEC 7844 (2) 6°57'36" N 77°46'12" W.- INVPEC 7851 (4) 500 m, 6°40'48" N 77°45'W.- INVPEC 7862 (3) 300 m, 5°2'24" N 77°34'12" W.- INVPEC 7852 (1) 4°46'48" N 77°27' W.- INVPEC 7861 (2) 4°49'12" N 77°26'24" W.- INVPEC 7847 (2) 70 m, 4°57'36" N 77°28'48"W.- INVPEC 7841 (2) 6°32'24" N 77°21' W.- INVPEC 7860 (1) 4°58'48"N 77°30'36"W.- INVPEC 7859 (1) 5°45'N 77°19'12"W.- INVPEC 7857 (1) 6°34'12" N 77°39'W.- INVPEC 7853 (1) 5° N 77°30'36" W.- INVPEC 7838 (1) 6°34'12" N 77°24' W.

**Tabla 1 Caracteres morfométricos de *P. margaritatus* en porcentajes longitud estándar. LT y LS en milímetros, los demás en porcentajes de LS.**

	Promedio	Desviación estándar	N	Max	Min
Longitud total (LT)	98,406	24,189	62	168,1	36,4
Longitud estándar (LS)	86,989	21,805	62	149,8	32,0
Altura del cuerpo (TC)no cabeza	15,650	2,055	62	19,8	10,2
Ancho del cuerpo (AC) no cabeza	12,616	2,276	62	18,3	6,8
Altura del pedúnculo caudal (APc)	3,136	0,348	62	3,9	1,8
Longitud de la cabeza (LC)	28,431	1,243	62	32,9	25,3
Ancho de la cabeza	18,951	2,223	62	25,8	13,5
Diámetro del ojo (DO)	3,790	0,475	62	4,8	2,7
Longitud interorbital (IO)	5,354	0,780	62	6,8	3,3
Longitud premaxilar (LP)(mandíbula inferior)	14,678	0,968	62	17,8	12,5
Longitud posorbitaria de la cabeza (LPob)	17,373	1,802	62	21,0	5,9
Distancia del rostro al origen de la aleta pélvica (ROAP)	17,867	1,392	62	22,0	14,1
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 1(ROAD)	29,867	3,548	62	33,1	4,2
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 2(ROAD)	34,671	1,506	62	38,7	31,2
Longitud del radio más largo de la aleta pélvica (RAPV)	10,450	1,120	62	12,8	7,2
Longitud del radio más largo de la aleta pectoral (RAP)	17,557	1,676	62	20,6	11,9
Longitud del radio más largo de la aleta dorsal (RAD)	7,717	2,046	62	18,6	5,8
Longitud del último radio de la aleta dorsal (URAD)	2,419	0,477	62	4,1	1,2
Longitud de la base de la aleta dorsal 2 (LBD)	62,500	3,127	62	72,2	54,4
Longitud mandíbula superior (LM)	14,053	0,933	62	16,5	12,0
Longitud espinas operculares	4,002	0,525	62	5,3	2,7
Longitud Pre aleta anal	40,971	3,785	62	47,0	16,7

## DIAGNOSIS

Especie de tamaño mediano del género *Porichthys*, caracterizada por tener la serie de fotóforos branquiostegales en forma de V; usualmente con 6-7

manchas dorsales (Walker y Rosenblatt, 1988). Tiene entre 33 y 37 radios blandos en la segunda aleta dorsal; 30-35 anal; 16-20 pectoral (ANEXOS 1-3); últimos radios dorsales y anales separados de la aleta caudal.

## **DESCRIPCIÓN**

Cuerpo alargado; cabeza ancha, fuertemente deprimida; mandíbula inferior proyectada; boca grande; cuerpo desnudo; con cuatro líneas laterales, tiene muchos poros en la cabeza y abdomen; aleta caudal redondeada; las aletas dorsal y anal están libres de la caudal (Meek y Hildebrand, 1928).

### **- Coloración**

La parte dorsal es café, pálido en la ventral, brillante a ambos lados (Meek y Hildebrand, 1928). La aleta pectoral es despigmentada y la pélvica ligeramente coloreada (Walker y Rosenblatt, 1988)(Figura 4).

### **- Talla**

La talla máxima encontrada para aguas colombianas es de 168,1 mm y 149,8 mm longitud estándar (Tabla 1). La máxima registrada es de 170 mm de longitud total (Walker y Rosenblatt, 1988).

### **- Hábitos y batimetría**

En México (Godínez-Domínguez *et al.*, 2001) se encontró que la especie habita entre 20 y 80 m de profundidad, con una mayor abundancia a 60 m durante la época cálida.

El material examinado de Colombia fue colectado desde 26-150 m de profundidad.

## **DISTRIBUCIÓN**

Conocida para la costa pacífica de América tropical (Meek y Hildebrand, 1928; Beltrán León y Herrera, 2000); del Golfo de Tehuantepec a Perú, incluyendo las Islas Galápagos (Walker y Rosenblatt, 1988). En México, Godínez-Domínguez *et al.* (2001) indican la presencia de esta especie. Para Colombia se registra en la Bahía de Buenaventura (Rubio, 1984b); Bahía Málaga (Castellanos-Galindo *et al.*, 2006); Golfo de Tribugá (Tobón-López *et al.*, 2008)

## **COMENTARIOS**

En esta especie se obtuvo un mayor número de elementos en la segunda aleta dorsal, anal y pectoral en el material examinado para Colombia, que en el registrado por Walker y Rosenblatt (1988), la mayoría de los especímenes examinados por los autores nombrados anteriormente fueron colectados en Nicaragua. Una posible explicación a esas diferencias es la regla de Jordan (Jordan, 1892; Lindsay, 1975) donde se discute que con bajas temperaturas, como las que posiblemente existen en Colombia, dada la influencia estacional de las surgencias presentes en la bahía de Panamá y de la corriente de Humboldt, hay contajes más altos de elementos en las aletas y la columna vertebral entre los miembros de una misma especie o entre especies relacionadas.

6.1.1.2 *Porichthys oculellus* Walker y Rosenblatt,  
1988

Sapito de ojo chico, Pez-fraile ojo chico



Figura 5 *Porichthys oculellus*. INVPEC 6707. 81,1 mm longitud total (Fotografía N. Ibagón).

*Porichthys oculellus* Walker y Rosenblatt, 1988: 898-899 (Descripción original; Fig. 10).- Castellanos-Galindo *et al.*, 2006: 270 (listado; Bahía Málaga, Colombia).

#### **MATERIAL EXAMINADO**

Colombia (1): INVPEC 6707(1) La Barra. Bahía Málaga.

#### **DIAGNOSIS**

Es probablemente una de las especies de menor tamaño de *Porichthys*; ojo pequeño; fotóforos branquiostegales en forma de V; aletas dorsal y anal brevemente unidas a la caudal (Figura 5); con 5-7 manchas en la parte dorsal; las aletas anal y caudal despigmentadas (Walker y Rosenblatt, 1988). El espécimen analizado de Colombia tiene 38 radios blandos en la segunda aleta dorsal, 36 en la aleta anal, y 16 en la pectoral (ANEXOS 1-3).

#### **DESCRIPCIÓN**

Las aletas dorsal, pectoral y pélvicas son generalmente despigmentadas; cabeza relativamente pequeña (Walker y Rosenblatt, 1988).

##### **- Coloración**

Pálido amarillento en la parte superior, aún más pálido ventralmente; bajo el ojo una mancha oscura en forma de media luna; aletas dorsal, anal y caudal amarillo pálido traslúcido (Walker y Rosenblatt, 1988).

##### **- Talla**

Se examinó sólo un ejemplar de Colombia, la longitud total fue de 81,1 mm y la estándar de 72,5 mm (Tabla 2). Registrada hasta 84 mm de longitud total (Walker y Rosenblatt, 1988).

- Hábitos y batimetría

Se encuentra en fondos de arena y de lodo en profundidades entre 5 y 10 m (Walker y Rosenblatt, 1988).

**Tabla 2 Caracteres morfométricos de *P. oculellus* en porcentajes de LS, excepto LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo.**

	<i>P. oculellus</i>
	Valor
Longitud total (LT)	81,1
Longitud estándar (LS)	72,5
Altura del cuerpo (TC)	15,8
Ancho del cuerpo (AC)	9,6
Altura del pedúnculo caudal (APc)	2,7
Longitud de la cabeza (LC)	25,7
Ancho de la cabeza (AnC)	19,1
Diámetro del ojo (DO)	2,3
Longitud interorbital (IO)	6,0
Longitud premaxilar (LP)	12
Longitud posorbitaria de la cabeza (LPob)	17,1
Distancia del rostro al origen de la aleta pélvica (ROAP)	16,8
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 1(ROAD1)	28,2
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 2(ROAD2)	33,5
Longitud del radio más largo de la aleta pélvica (RAPV)	9,1
Longitud del radio más largo de la aleta pectoral (RAP)	15,1
Longitud del radio más largo de la aleta dorsal (RAD)	3,0
Longitud del último radio de la aleta dorsal (URAD)	1,3
Longitud de la base de la aleta dorsal2 (LBD)	72,1
Longitud mandíbula superior (LM)	12
Longitud espinas operculares (LEsO)	2,6
Distancia del rostro al origen de la aleta anal (ROAA)	38,7
ojo en longitud estándar	0,3
ojo en interorbital	0,3
ojo en longitud de la cabeza	0,0
ojo en ancho de la cabeza	0,1

## **DISTRIBUCIÓN**

Solo se conocen especímenes para Colombia (Walker y Rosenblatt, 1988); en Bahía Málaga (Castellanos Galindo *et al.*, 2006).

## **COMENTARIOS**

Debido a que solo se pudo analizar un ejemplar de esta especie, y los conteos de radios de las aletas están dentro de los rangos encontrados por otros autores (Walker y Rosenblatt, 1988), no se pueden evidenciar diferencias respecto a otros lugares. Además esta especie es endémica de Colombia lo que limita su comparación.

6.1.1.3 *Porichthys pauciradiatus* Caldwell y Caldwell,  
1963



Figura 6 *Porichthys pauciradiatus*. INVPEC 4207. 35,2 mm LT  
(Fotografía N. Ibagón).

*Porichthys pauciradiatus* Caldwell y Caldwell, 1963: 1-8  
(descripción original; holotipo AHF 3037 [Actualmente

LACM 20637], SL 33,9 mm; conteos del holotipo: Radios dorsales II-29, radios anales 28, radios pectorales 14-14; localidad: Bahía Caledonia, Panamá).- Caldwell y Caldwell, 1964: 40 (colectados por el Velero III en el sur del Caribe); Gilbert, 1968: 715-719 (descripción; ocho especímenes; Gilbert y Kelso, 1971: 47 (nuevo registro para el área de Tortuguero, Costa Rica; Palacio, 1972: 32 (lista, descripción; Cervigón, 1980: 282 (listado).-Cervigón, 1995: 185 (descripción; Higuerote, Venezuela; Soler et al., 1997: 464 (lista).

#### **MATERIAL EXAMINADO**

Colombia (16): INVPEC 3824 (1) Golfo de Morrosquillo, 22 m .- INVPEC 3825 (2) Golfo de Morrosquillo, 20 m.- INVPEC 4207 (4) Golfo de Morrosquillo, 22 m.- INVPEC 5523 (1) Golfo de Uraba, 20 m.- INVPEC 4229 (2) Manaure, 70 m.- INVPEC 5220 (6) Golfo de Salamanca, 70 m

#### **DIAGNOSIS**

Esta especie se caracteriza por tener la serie de fotóforos en forma de V (Gilbert, 1968; Palacio, 1974); tiene siete u ocho manchas en la parte dorsal desde el primer tercio del cuerpo y hacia atrás; los poros de las líneas laterales tienen cirros; las aletas dorsal y anal no están unidas a la caudal (Gilbert, 1968). Se puede utilizar su coloración como caracter distintivo (Cervigón, 1995). El material examinado tiene entre 25-31 radios blandos en la segunda aleta dorsal, 25-27 anales y 14-16 pectorales (ANEXOS 1-3).

#### **DESCRIPCIÓN**

Aletas pectoral, pélvica, dorsal, anal y caudal sin coloración; con una pequeña mancha oscura en la base,

mas no en el resto de la aleta pectoral; la parte inferior de la órbita tiene también una mancha oscura; la parte ventral de cuerpo es clara (Gilbert, 1968).

**Tabla 3 Caracteres morfométricos de *P. pauciradiatus* en porcentajes de LS, excepto LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo.**

	<i>P. pauciradiatus</i>				
	Promedio	Desv Est	N	Max	Min
Longitud total (LT)	34,11	5,61	14	45,40	27,50
Longitud estándar (LS)	28,91	5,86	15	40,30	18,00
Altura del cuerpo (TC)	15,92	2,28	15	18,63	11,11
Ancho del cuerpo (AC)	10,26	3,35	14	21,07	7,19
Altura del pedúnculo caudal (APc)	4,23	0,74	14	6,16	3,57
Longitud de la cabeza (LC)	31,65	1,75	14	34,67	28,87
Ancho de la cabeza (AnC)	18,37	2,01	14	22,22	14,96
Diámetro del ojo (DO)	3,90	0,67	14	5,26	2,76
Longitud interorbital (IO)	5,41	0,42	14	5,95	4,47
Longitud premaxilar (LP)	16,29	0,91	14	17,89	14,88
Longitud posorbitaria de la cabeza (LPob)	20,95	1,42	14	22,80	18,34
Distancia del rostro al origen de la aleta pélvica (ROAP)	20,38	1,37	14	22,22	17,72
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 1(ROAD1)	33,76	7,77	14	38,27	7,30
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 2(ROAD2)	40,86	1,84	14	43,79	38,17
Longitud del radio más largo de la aleta pélvica (RAPV)	10,66	2,09	13	14,49	6,10
Longitud del radio más largo de la aleta pectoral (RAP)	17,76	2,98	13	21,78	12,76
Longitud del radio más largo de la aleta dorsal (RAD)	6,53	0,29	3	6,70	6,19
Longitud de la base de la aleta dorsal2 (LBD)	58,47	9,74	14	66,67	26,09
Longitud mandíbula superior (LM)	15,55	0,94	14	17,78	14,29
Longitud espinas operculares (LEsO)	4,77	0,90	14	6,22	3,65
Distancia del rostro al origen de la aleta anal (ROAA)	44,45	2,80	14	50,19	40,65
ojo en longitud estándar	0,04	0,01	14	0,05	0,03
ojo en interorbital	0,72	0,13	14	1,00	0,50
ojo en longitud de la cabeza	0,12	0,02	14	0,16	0,09
ojo en ancho de la cabeza	0,21	0,03	14	0,26	0,15

- **Coloración**

Pardo claro, a los lados tiene cuatro manchas redondas más oscuras; antes de la aleta dorsal se encuentran dos bandas poco definidas; tiene una banda oscura debajo del ojo (Figura 6); anal y pectoral despigmentadas; la base de la caudal con una mancha más oscura; la parte ventral del animal es pálida (Cervigón, 1995).

- **Talla**

La talla máxima encontrada fue 45,4 mm y la estándar 40,3 mm (Ver tabla 3). Talla máxima registrada es 65,5 mm (Gilbert, 1968).

- **Hábitos y batimetría**

Habita en fondos blandos, desde la orilla hasta 60 m de profundidad (Cervigón, 1995). El material examinado se encontró entre los 20 y 70 m de profundidad.

## **DISTRIBUCIÓN**

Se describe en Costa Rica (Gilbert y Kelso, 1971), Panamá y Brasil, desde la línea de costa hasta los 55 m de profundidad (Collette, 2003); Palacio (1974) lo registra para aguas colombianas en punta Sabanilla y Golfo de Morrosquillo; Soler et al. (1997) indican su presencia en Cartagena.

## **COMENTARIOS**

Gilbert (1968), en su estudio sobre las especies del género del Atlántico oeste, registra las siguientes diferencias morfológicas en *P. pauciradiatus*: 1) los especímenes del Caribe tienen la espina opercular en forma de arpón mientras que los de Brasil la tienen como las del resto de especies pertenecientes al género, 2) en los individuos de Costa Rica la segunda

mancha dorsal es más ancha, redondeada, 3) la quinta mancha está presente en ejemplares del Caribe pero no en los de Brasil, 4) la primera mancha en los especímenes del Caribe está separada de la región pigmentada de los ojos, por un área clara, 5) las manchas de los especímenes de Costa Rica no se diferencian claramente como los demás; los individuos de Panamá comparten características de todos los lugares. Los ejemplares examinados para Colombia en el presente estudio, se asemejan a los de Panamá, ya que no tienen espina en forma de arpón, tienen la segunda mancha dorsal más redondeada, presencia de la quinta mancha, la primera mancha esta separada de la coloración de la orbita y las manchas se diferencian claramente.

Se separaron los especímenes analizados de esta especie por áreas geográficas donde fueron capturados, desde la Guajira a la desembocadura del río Magdalena (nororiental) y desde el río Magdalena hasta el límite con Panamá (suroccidental) (ANEXO 1-3). Estos resultados permitieron evidenciar que hay dos posibles poblaciones de la especie, y que la Nororiental tiene mayor similitud con los resultados encontrados por Gilbert (1968) en Brasil y Costa Rica.

El material examinado de esta especie presenta tejido glandular entre los radios de las aletas pectorales (Figura 7).



Figura 7 Tejido glandular de *Porichthys pauciradiatus*. INVPEC 4207  
(Fotografía N. Ibagón).

6.1.1.4 *Porichthys plectrodon* (Jordan y Gilbert,  
1882)

Sapo cadena, Atlantic midshipman, Crapaud echainé



Figura 8 *Porichthys plectrodon*. INVPEC 4235. 112 mm longitud total (Fotografía N. Ibagón).

*Porichthys porosissimus* non Valenciennes, Girard, 1855:  
141 (nueva combinación; Gilbert, 1968: 687-710  
(descripción; 470 especímenes; Palacio, 1974: 26  
(listado, Colombia).- Cervigón, 1979: 39 (listado);

Cervigón, 1980: 281-282 (descripción); Soler et al., 1997: 464 (listado; 102 individuos); Medina, 2002: anexos (listado; La Guajira, Colombia).

*Porichthys plectrodon* Goode y Bean, 1882: 236 (*nomen nudum*; Golfo de México); Jordan y Gilbert, 1882: 291 (descripción original; holotipo, USNM 30894; localidad, Galveston, Texas; conteo de radios dorsales II-37, conteo de radios anales 34); Gilbert y Kelso, 1971: 47 (nuevo registro para el área de Tortuguero, Costa Rica); Cervigón et al., 1993: 266; Cervigón, 1995: 184 (descripción; alimentación; rango; 12 ejemplares del golfo de Paria, Venezuela); McEachran y Fechhelm, 1998: 818 (descripción); Collette *En*: Richards, 2006: 760 y 763-767 (larvas).- Nirchio et al., 2004c (cariología).

*Nautopaedium porosissimus*; Jordan, 1919: 342 (diagnosis del nuevo género *Nautopaedium*).

#### **MATERIAL EXAMINADO**

Colombia (90): INVPEC 2202 (1) Pozos Colorados, Dpto Magdalena, 30 m.- INVPEC 111 (3) bahía Concha, Tayrona, Dpto Magdalena, 36 m.- INVPEC 2387 (3) San Antero, Córdoba, 39 m.- INVPEC 3826 (1) golfo de Morrosquillo, 22 m.- INVPEC 3821 (1) golfo de Morrosquillo, 22 m.- INVPEC 4229 (2) golfo de Morrosquillo, 22 m. INVPEC 5221 (6) golfo de Morrosquillo, 67,5 m.- INVPEC 5226 (5) golfo de Morrosquillo, 39 m.- INVPEC 3829 (1) bahía Concha, PNNT, Magdalena, 150 m.- INVPEC 3839 (1).- INVPEC 3823 (1) punta Gallinas, 52 m.- INVPEC 2870 (1) Palomino, Magdalena y La Guajira, 286-304 m.- INVPEC 3831 (1) puerto Escondido, 158 m.- INVPEC 4226 (1) puerto Escondido, 70,6 m.- INVPEC 4228 (2) puerto Escondido, 158 m.- INVPEC 4227 (4) puerto Escondido, 160 m.- INVPEC 4224 (1) puerto Escondido, 19,6 m.-

INVPEC 4218 (3)Tigua, 89 m.- INVPEC 4219 (1)Tigua, 89 m.- INVPEC 4220 (3) Tigua 151 m.- INVPEC 4223 (1) Tigua, 20,1 m.- INVPEC 4217 (3) 150 m.- INVPEC 2869 (1) este de Bocas de Ceniza, 204-206m.- INVPEC 4231(1) Manaure, 70,1 m .- INVPEC 4230(1) Manaure, 70 m .- INVPEC 4235(1) Tolú, 70,9 m.- INVPEC 4232 (3) Morro Hermoso, 70 m .- INVPEC 4222 (5) Morro Hermoso, 150 m.- INVPEC 4233 (1) golfo de Salamanca, 70 m .- INVPEC 4225(5) golfo de Salamanca, 70 m .- INVPEC 5220(4) Sureste de isla Ceycén, San Bernardo.- INVPEC 4234 (3) golfo de Salamanca 70 m.- INVPEC 5225(3) punta Caribana, 370 m .- INVPEC 5223(5) islas del Rosario .- INVPEC 5216 (3) isla Fuerte, 87 m.- INVPEC 5224 (1) isla Fuerte, 100 m .- INVPEC 5224 (1) isla Fuerte, 100 m .- INVPEC 6311(2) Dibulla, La Guajira, 50 m.- INVPEC 6313 (1) río Palomino, 50 m .- INVPEC 5222(3) noreste de Tintipán.

### **DIAGNOSIS**

Tiene más radios en las aletas dorsal y anal que *P. pauciradiatus* (ANEXO 20), que es otra especie del género en el Caribe colombiano (Cervigón, 1995). Los ejemplares examinados de Colombia tienen entre 34-39 elementos blandos en la segunda aleta dorsal, 30-36 en la anal y 17-19 en la pectoral (ANEXOS 1-3).

### **DESCRIPCIÓN**

Es alargado, de cuerpo estrecho y comprimido posteriormente; con fotóforos por todo el cuerpo; cabeza moderadamente deprimida, sin barbillones. La mandíbula inferior se extiende sobre la posterior; poros de las líneas laterales con cirros; la serie de fotóforos branquiostegales tiene forma de U (McEachran y Fechhelm, 1998).

- **Coloración**

Pardo en la parte dorsal y lateral, tiene manchas irregulares o redondeadas a ambos lados del cuerpo; las aletas son pardo verdosas (Cervigón, 1995; McEachran y Fechhelm, 1998).

- **Talla**

Los especímenes examinados de aguas colombianas tienen una talla máxima de 172,2 mm y estándar de 167,5 (Tabla 4). Talla máxima registrada 218 mm de longitud total (Gilbert, 1968).

- **Hábitos y batimetría**

En playas arenosas y fangosas y hasta los 100 m (Cervigón y Fischer, 1979); aunque McEachran y Fechhelm (1998) indican su presencia hasta los 256 m.

Su bioluminiscencia es usada durante el desove, aunque también les sirve para imitar a los ctenóforos (McEachran y Fechhelm, 1998).

El material examinado se encontraba distribuido entre 6 Y 304 m de profundidad, lo cual aumenta su ámbito batimétrico.

## **DISTRIBUCIÓN**

Se encuentra desde el sur de Virginia por el Golfo de México y el mar Caribe hasta el norte de Brasil; allí es reemplazado por *P. porosissimus* en Brasil y Argentina (Cervigón y Fischer, 1979; Cervigón, 1995; McEachran y Fechhelm, 1998; Collette, *En*: Carpenter, 2003). Para Colombia se registra en todo el mar Caribe (Palacio, 1974); incluyendo a Cartagena (Soler *et al.*, 1997); y la Guajira (Medina, 2002).

**Tabla 4 Caracteres morfométricos de *P. plectrodon* en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo.**

	<i>P. plectrodon</i>				
	Promedio	Desv Est	N	Max	Min
Longitud total (LT)	94,2	27,5	90	172,2	35,0
Longitud estándar (LS)	84,2	25,2	91	167,5	32,0
Altura del cuerpo (TC)	17,8	2,3	91	22,0	9,7
Ancho del cuerpo (AC)	12,6	2,5	91	24,5	8,7
Altura del pedúnculo caudal (APc)	3,3	0,3	91	4,2	2,4
Longitud de la cabeza (LC)	29,5	1,0	91	31,9	27,3
Ancho de la cabeza (AnC)	19,6	2,5	91	24,9	11,2
Diámetro del ojo (DO)	3,6	0,5	91	4,8	2,1
Longitud interorbital (IO)	5,6	1,0	91	9,5	3,9
Longitud premaxilar (LP)	15,3	1,6	91	17,8	6,4
Longitud posorbitaria de la cabeza (LPob)	18,2	1,4	91	20,5	9,0
Distancia del rostro al origen de la aleta pélvica (ROAP)	19,9	1,9	91	24,4	8,4
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 1(ROAD1)	32,2	1,6	91	43,3	29,3
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 2(ROAD2)	35,6	5,1	91	40,2	2,1
Longitud del radio más largo de la aleta pélvica (RAPV)	10,1	2,4	91	22,7	7,4
Longitud del radio más largo de la aleta pectoral (RAP)	15,8	1,9	91	19,8	9,0
Longitud del radio más largo de la aleta dorsal (RAD)	6,0	1,3	88	10,4	2,9
Longitud del último radio de la aleta dorsal (URAD)	2,3	0,6	88	4,7	0,9
Longitud de la base de la aleta dorsal2 (LBD)	60,0	2,7	91	66,6	47,4
Longitud mandíbula superior (LM)	15,2	1,9	91	28,3	11,3
Longitud espinas operculares (LEsO)	4,1	0,5	90	5,5	1,4
Distancia del rostro al origen de la aleta anal (ROAA)	43,0	2,02	91	48,7	38,6
ojo en longitud estándar	0,03	0,005	91	0,04	0,02
ojo en interorbital	0,6	0,16	91	1,0	0,2
ojo en longitud de la cabeza	0,1	0,01	91	0,1	0,07
ojo en ancho de la cabeza	0,1	0,04	91	0,3	0,1

## COMENTARIOS

Hasta mediados del siglo pasado (Gilbert y Kelso, 1971) esta especie fue llamada *P. porosissimus*; sin embargo, se encontró que ese nombre solo es aplicable a la especie que vive desde sur de Brasil hasta Argentina; las dos especies se parece mucho en la coloración pero difieren en la cantidad de branquiespinas.

Los conteos realizados en el presente estudio de los radios de las aletas dorsal y anal se parecen a los del mar Caribe nombrados por Gilbert (1968) y permiten apoyar la hipótesis de Gilbert, quien indica que la especie tiene cinco poblaciones: cayos de la Florida, golfo de Campeche, golfo de México, mar Caribe y Guyana a Brasil central.

## 6.2 SUBFAMILIA BATRACHOIDINAE

Tres espinas en la primera aleta dorsal, espinas operculares y dorsales no están asociadas a glándulas venenosa; con una a tres espinas suboperculares; sin fotóforos ni dientes caninos (Greenfield *et al.*, en prensa).

Las especies de esta subfamilia viven en zonas costeras aunque tienen hábitos crípticos, enterrándose en la arena y ocultándose entre las rocas (Cervigón, 1980).

En aguas colombianas se encontraron dos géneros: *Batrachoides* y *Sanopus*.

### 6.2.1 GÉNERO *Amphichthys* Swainson, 1839

*Amphichthys* Swainson, 1839.- Greenfield and Greenfield, 1973.

*Marcgravia* Jordan, 1886.

*Marcgravichthys* Miranda-Ribeiro, 1915.

#### DIAGNOSIS

Miembro de la subfamilia Batrachoidinae que carece de escamas; con una sola espina subopércular; un tentáculo supraorbital presente y sin poro axilar (Figura 9) (Greenfield *et al.*, 2008).

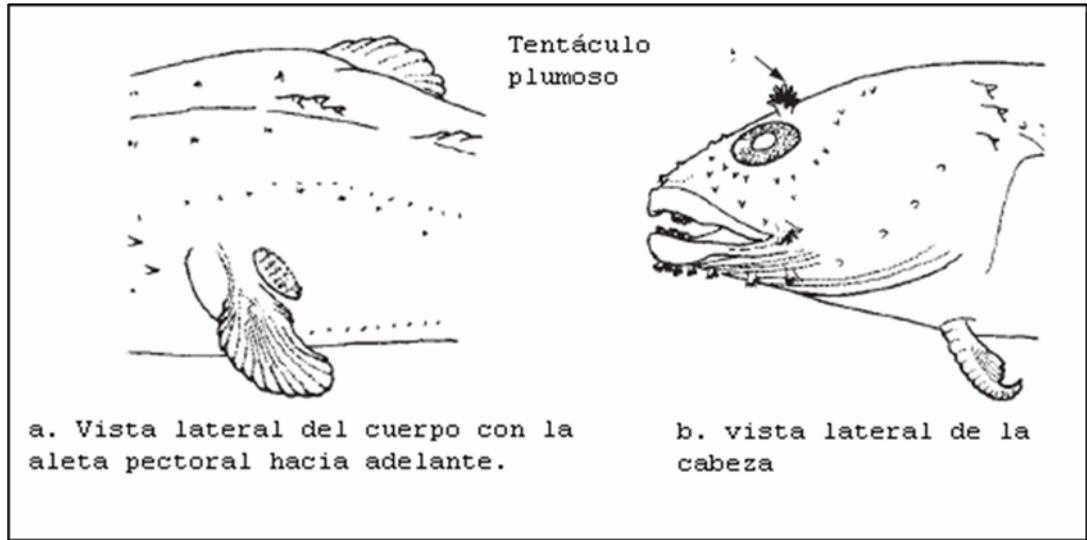


Figura 9 Características diagnosticas de *A. cryptocentrus* (Modificada de Collette, 2003).

#### DESCRIPCIÓN

Cuerpo subcilíndrico anteriormente, comprimido posteriormente; cabeza ancha y deprimida; tres espinas dorsales; opérculo con dos espinas divergentes, subopérculo con una sola, las cuales están insertadas en la piel; no tienen glándulas venenosas; cuerpo desnudo (Meek y Hildebrand, 1928; Cervigón, 1995).

**6.2.1.1 *Amphichthys cryptocentrus* (Valenciennes, 1837)**

Sapo bocón, Bocon toadfish, Crapaud goulu



Figura 10 Imagen en fresco de *Amphichthys cryptocentrus*. Colección personal A. Acero. 338,5 mm longitud total (Fotografía R. García).

*Batrachus cryptocentrus* Cuvier y Valenciennes, 1837: 485.

*Batrachus tau cryptocentrus*; Meek y Hall, 1885: 60.

*Marcgavria cryptocentra*; Jordan, 1886: 546.

*Amphichthys cryptocentrus*; Dahl, 1971: 309; Cedeño Campos, 1972 (osteología); Cervigón, 1979: 39 (listado); Cervigón, 1980: 283-284 (listado; descripción; hábitos; fecundidad); Acero et al., 1984 (listado; Colombia); Acero, 1985: 433-438 (zoogeografía); Gómez y Granado, 1986: 99-106 (observación de huevos y larvas; isla Margarita, Venezuela); Robertson, 1987: 637-642 (ecología; Panamá); Cervigón et al., 1993: 266; Cervigón, 1995: 179-180 (descripción; diez ejemplares; isla de Cubagua, Venezuela); Nirchio et al., 2002 (cariología).

## **MATERIAL EXAMINADO**

Venezuela (1): Arturo Acero (1) Colección personal,  
Isla de Cubagua, Venezuela, 5 m.

## **DIAGNOSIS**

Se pueden utilizar las características del género; rostro alargado en forma de punta, mandíbula inferior proyectada hacia delante (Cervigón, 1995). El único ejemplar examinado con 29 radios blandos en la aleta dorsal, 23 en la anal, y 21 en la pectoral (Anexos 1-3).

## **DESCRIPCIÓN**

Cuerpo alargado; cabeza fuertemente deprimida; boca mediana; mandíbula inferior proyectada; opérculo con dos espinas operculares; subopérculo con una sola espina; cuerpo desnudo; tienen dos líneas laterales (Meek y Hildebrand, 1928).

### **- Coloración**

Café oscuro (Meek y Hildebrand, 1928); la cabeza en ocasiones tiene manchas anaranjadas (Cervigón, 1995); la parte ventral es más clara con pequeñas manchas cafés (Figura 10).

### **- Talla**

El ejemplar midió 338,5 mm de longitud total y 302,8 de longitud estándar (Tabla 5). Registrado hasta de 340 mm de longitud total (Collette, 2003).

### **- Hábitos y batimetría**

Esta especie es muy voraz y puede ingerir grandes presas; los sonidos que produce se pueden oír desde fuera del agua (Cervigón, 1980).

El ejemplar analizado se encontró a 5 m de profundidad; habita en fondos poco profundos, los ejemplares jóvenes se esconden bajo las rocas, tienden a vivir en raíces de mangle y praderas de pastos; tiene hábitos sedentarios (Dahl, 1971; Cervigón *et al.*, 1993; Cervigón, 1995).

#### **DISTRIBUCIÓN**

Se encuentra desde Panamá hasta Brasil (Cervigón, 1995). Se indica su presencia en aguas colombianas por Acero *et al.* (1984), sin embargo, no se encontró material colectado previamente en Colombia.

#### **COMENTARIOS**

Respecto a la distribución, se cree que la especie se encuentra en aguas colombianas debido a su presencia en Panamá y Venezuela, sin embargo existe la posibilidad de que estas dos poblaciones sean en realidad especies diferentes. Bruce Collette (Com. Pers. 17 oct, 2008) examinó nueve especímenes de *Amphichthys* de Panamá incluyendo el holotipo de *A. hildebrandi* (AMNH 8443), estos datos son similares a los de 21 especímenes analizados de Trinidad, Tobago, Guyana y Brasil, permitiéndole concluir que no puede distinguir a *A. hildebrandi* de *A. cryptocentrus*. Aunque el ejemplar analizado en el presente estudio tiene algunas diferencias en los conteos, no es posible realizar ninguna objeción debido a que sólo se estudió un individuo; con datos similares a los obtenidos en estudios anteriores (Cervigón, 1995; Collette, 2003).

Tabla 5 Caracteres morfométricos de *A. cryptocentrus* en porcentajes de LS, excepto LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo.

<i>A. cryptocentrus</i>	
	Valor
Longitud total (LT)	338,5
Longitud estándar (LS)	302,8
Altura del cuerpo (TC)	0,218
Ancho del cuerpo (AC)	0,216
Altura del pedúnculo caudal (APc)	0,072
Longitud de la cabeza (LC)	0,279
Ancho de la cabeza	0,289
Diámetro del ojo (DO)	0,057
Longitud interorbital (IO)	0,053
Longitud premaxilar (LP)	0,172
Longitud posorbitaria de la cabeza (LPob)	0,205
Distancia del rostro al origen de la aleta pélvica (ROAP)	0,218
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal (ROAD)1	0,367
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal (ROAD)2	0,413
Longitud del radio más largo de la aleta pélvica (RAPV)	0,147
Longitud del radio más largo de la aleta pectoral (RAP)	0,122
Longitud del radio más largo de la aleta dorsal (RAD)	0,096
Longitud del último radio de la aleta dorsal (URAD)	0,031
Longitud de la base de la aleta dorsal2 (LBD)	0,519
Longitud mandíbula superior (LM)	0,168
Longitud pre aleta anal	0,486
ojo en longitud estándar	0,057
ojo en interorbital	1,082
ojo en longitud de la cabeza	0,203
ojo en ancho de la cabeza	0,197

### 6.2.2 GÉNERO *Batrachoides* Lacepède, 1800

*Batrachoides* Lacepède, 1800.- Collette y Russo, 1981.

*Batrachus* Bloch y Schneider, 1801.

*Batrictius* Rafinesque, 1815.

#### DIAGNOSIS:

Miembro de la subfamilia Batrachoidinae que tiene escamas; de 2-19 glándulas presentes entre los radios de las aletas pectorales; 19-27 radios en la aleta anal; dos espinas suboperculares (Figura 11) y un filamento (Collette y Russo, 1981; Greenfield *et al.*, en prensa).

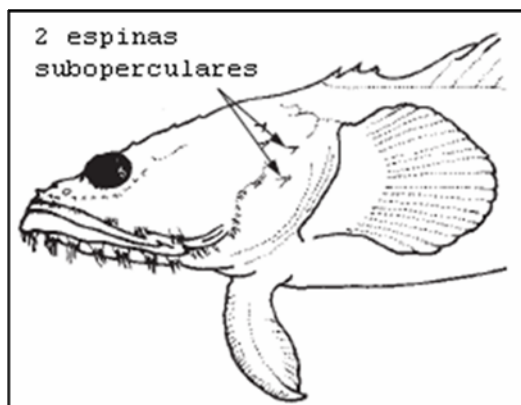


Figura 11 Vista lateral de la cabeza de *Batrachoides* (Modificada de Collette, 2003)

#### DESCRIPCIÓN

Las especies de este género difieren en la zona escamada de la cabeza (Figura 12) (Collette y Ruso, 1981), este carácter puede ser difícil de evaluar debido al estado de preservación de cada ejemplar.

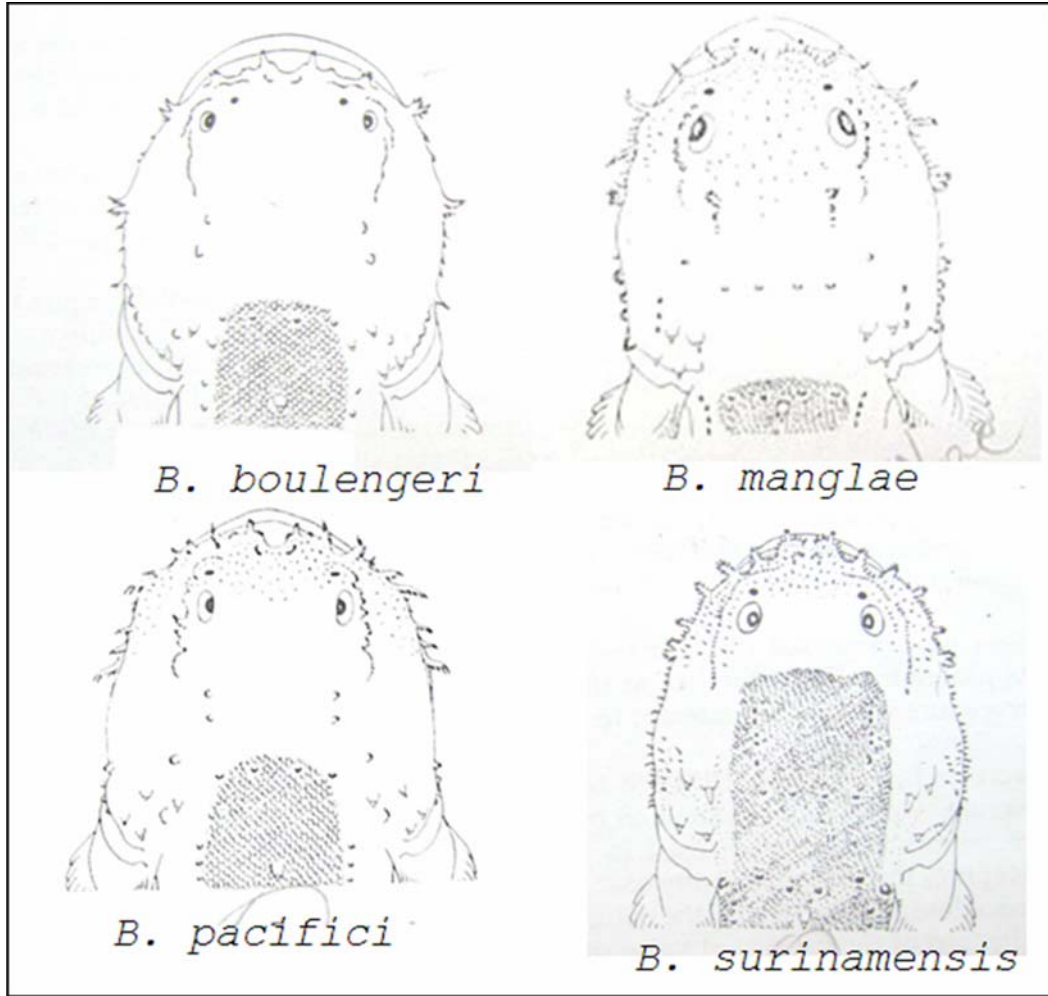
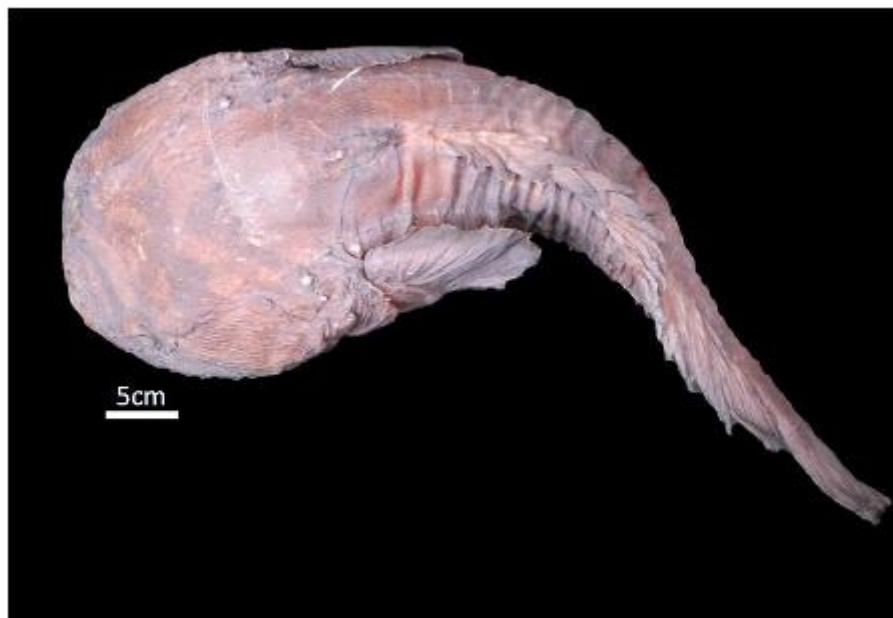


Figura 12 Vista dorsal de la cabeza de cuatro especies de *Batrachoides* en aguas colombianas (modificada de Collette y Russo, 1981).

**6.2.2.1 *Batrachoides Boulengeri* Gilbert y Starks,  
1904**

Sapo brujo, Pez-perro brujo, Pez-perro de Boulenger,  
Sapo de Boulenger



**Figura 13 *Batrachoides Boulengeri*, INVPEC 7830, LT. 385,2 mm  
(Fotografía M. Díaz-INVEMAR).**

*Batrachus surinamensis* non Bloch y Schneider, Günther, 1861: 174 (en parte; costa Pacífica de Centro América).

*Batrachoides surinamensis* non Bloch y Schneider, Jordan y Evermann, 1898: 2314.

*Batrachoides Boulengeri* Gilbert y Starks, 1904: 182-184 (descripción original de la Bahía de Panamá), pl. 31, figs. 57-57a.- Meek y Hildebrand, 1928: 916-917 (descripción de la costa Pacífica de Panamá; cuatro especímenes, SL 301-352 mm, USNM 80989-92); Jordan et al., 1930: 487 (listado); Fowler, 1944: 525 (bahía de Panamá).- Böhlke, 1953: 147 (Tipo SU 6487); Collette y Russo, 1981: 200-203 (descripción, 20 ejemplares)

## **MATERIAL EXAMINADO**

Colombia (1): INVPEC 7830, Buenaventura, colectado por Jorge Augusto Angulo Sinisterra.

## **DIAGNOSIS**

Es la especie más grande del género, similar a *B. surinamensis* pero se diferencia porque *B. boulengeri* tiene mayor número de glándulas pectorales (11 en el material examinado) y que la parte cubierta por escamas es más anterior, en el canal supratemporal (Collette y Russo, 1981). Radios blandos segunda aleta dorsal 28, anales 27, pectorales 22 (Anexos 1-3).

## **DESCRIPCIÓN**

Cuerpo alargado; cabeza fuertemente deprimida; mandíbula inferior proyectada; boca grande; opérculo y subopérculo con dos espinas grandes cada uno; cabeza y pecho desnudo; el resto del cuerpo cubierto por pequeñas escamas; tiene dos líneas laterales, de forma similar a las de *B. pacifici*; la superior está interrumpida a la altura del tercio anterior de la base de la aleta dorsal, luego continua hasta el pedúnculo caudal; la línea inferior se interrumpe también pero hacia la mitad de la base de la anal; esta especie no tiene poro axilar (Meek y Hildebrand, 1928).

### **- Coloración**

Color café oscuro (Figura 13), con manchas a manera de barras; pálido en la parte ventral; las aletas son del mismo color del cuerpo (Meek y Hildebrand, 1928).

### **- Talla**

La longitud total encontrada fue de 385,2 mm (Tabla 6); según Collette y Russo (1981), la máxima talla es 362 mm.

#### **Hábitos y batimetría**

Habita en bahías y esteros. Profundidad: 1-30 m (Collette y Russo, 1981).

#### **DISTRIBUCIÓN**

Desde El Salvador hasta Panamá (Collette y Russo, 1981).

**Tabla 6 Caracteres morfométricos de *B. Boulengeri* en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo.**

	Valor
Longitud total (LT)	385,2
Longitud estándar (LS)	335,9
Altura del cuerpo (TC)	21,137
Ancho del cuerpo (AC)	24,114
Altura del pedúnculo caudal (APc)	7,651
Longitud de la cabeza (LC)	32,807
Ancho de la cabeza	37,065
Diámetro del ojo (DO)	3,692
Longitud interorbital (IO)	14,856
Longitud premaxilar (LP)	28,818
Longitud posorbitaria de la cabeza (LPob)	27,300
Distancia del rostro al origen de la aleta pélvica (ROAP)	22,745
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal (ROAD)1	38,345
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal (ROAD)2	51,146
Longitud del radio más largo de la aleta pélvica (RAPV)	13,248
Longitud del radio más largo de la aleta pectoral (RAP)	13,367
Longitud del radio más largo de la aleta dorsal (RAD)	14,677
Longitud del último radio de la aleta dorsal (URAD)	5,418
Longitud de la base de la aleta dorsal2 (LBD)	50,581
Longitud mandíbula superior (LM)	25,454
Longitud pre aleta anal	54,957
ojo en longitud estándar	0,037
ojo en interorbital	0,248
ojo en longitud de la cabeza	0,113
ojo en ancho de la cabeza	0,100

## COMENTARIOS

Solamente se encontró un ejemplar dentro de las colecciones del país, el cual tiene números de elementos en las aletas similares a los encontrados en anteriores estudios (Collette y Russo, 1981); se extiende la distribución de esta especie para aguas colombianas.

En la Universidad del Valle se examinó un ejemplar catalogado como *B. Boulengeri* (CIRUV 003-074), sin embargo este se acopla a la descripción de *B. pacifici*, por ello no se incluye dentro del material examinado en el presente estudio.

#### 6.2.2.2 *Batrachoides manglae* Cervigón, 1964

Sapo lagunero, Cotuero toadfish, Crapaud laginaire



Figura 14 *Batrachoides manglae*, INVPEC 1524. LT. 74,7 mm (Fotografía N. Ibagón).

*Batrachoides manglae* Cervigón, 1964: 1-4 (descripción original; Islas Margarita y Cubagua, Venezuela), fig.; Cervigón, 1965: 69 (Venezuela, listada); Cervigón, 1966: 858-860 (descripción; Venezuela; fig. 367); Mago Leccia, 1970: 86 (Venezuela; listado); Cedeño Campos, 1972 (osteología); Cervigón, 1979: 39 (listado); Cervigón, 1980: 284 (descripción); Collette y Russo, 1981: 216-218 (descripción; talla y fecundidad; hábitos alimentarios); Gómez y Granado, 1986: 99-106 (observación de huevos y larvas; isla Margarita, Venezuela); Garzón Ferreira, 1989: 154 (listado; bahía Portete, La Guajira; Colombia); Santos-Martínez y Acero, 1991: 254 (listado, Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombia); Cervigón et al., 1993: 266; Cervigón, 1995: 181-182 (descripción; reproducción; distribución); Nirchio et al., 2002 (cariología);

Collette, 2003: Batra 1 (descripción, rango, fig.);  
Collette *En*: Richards, 2006: 760 y 763-767 (larvas).

#### **MATERIAL EXAMINADO**

Colombia (14): Colección de referencia Universidad Jorge Tadeo Lozano (2).- INVPEC 1232 (2) CGSM, Magdalena, 1 m.- INVPEC 1760 (5) La Barra y Palmira, CGSM, Magdalena.- INVPEC 5963 (2) Bahía Portete.- INVPEC 1524 (3) Bahía Portete, 3 m.

#### **DIAGNOSIS**

Es la especie más pequeña del género (Figura 14); la parte escamada de la cabeza inicia más hacia la parte posterior que el resto de las especies; con menos glándulas pectorales y menor número de elementos en las aletas (Collette y Russo, 1981; Cervigón, 1995). Cuerpo parcialmente cubierto de escamas (Cervigón, 1995). Con 21-24 radios blandos en la segunda aleta dorsal, 19-21 en la anal, 18-20 en la pectoral y 8-12 glándulas en la pectoral (Anexos 1-3).

#### **DESCRIPCIÓN**

##### **- Coloración**

Varía ampliamente; café oscuro en la cabeza, cuerpo y lateralmente; con bandas irregulares más oscuras a ambos lados del cuerpo (Cervigón, 1995).

##### **- Talla**

La talla máxima encontrada fue de 230,4 mm y la longitud estándar de 179,7 mm (Tabla 7). La longitud total máxima registrada es de 300 mm (Collette, 2003).

##### **Hábitos y batimetría**

Se encuentra con facilidad bajo las piedras o en cuevas; habita fondos fangosos de poca

profundidad, puede ingresar en lagunas hipersalinas (Cedeño-Campos, 1972; Cervigón et al., 1993; Cervigón, 1995). El material examinado se colectó entre 1-3 m.

**Tabla 7 Caracteres morfométricos de *B. manglae* en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo.**

	Promedio	desv est	N	Max	Min
Longitud total (LT)	140,7	47,9	14	230,4	74,7
Longitud estándar (LS)	119,0	36,1	14	179,7	63,0
Altura del cuerpo (TC)	20,1	2,0	14	23,9	17,5
Ancho del cuerpo (AC)	21,6	4,4	14	29,7	16,5
Altura del pedúnculo caudal (APc)	7,6	0,6	14	9,3	6,9
Longitud de la cabeza (LC)	63,8	92,2	14	384,2	36,1
Ancho de la cabeza	32,0	3,6	14	39,8	26,7
Diámetro del ojo (DO)	4,9	1,0	14	7,2	3,1
Longitud interorbital (IO)	9,8	2,5	14	16,3	6,3
Longitud premaxilar (LP)	21,1	3,4	14	31,0	17,3
Longitud posorbitaria de la cabeza (LPob)	25,7	2,6	14	34,1	22,8
Distancia del rostro al origen de la aleta pélvica (ROAP)	27,9	4,6	14	38,8	17,2
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal (ROAD)1	41,5	3,5	14	50,6	35,8
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal (ROAD)2	51,3	6,4	14	70,4	42,0
Longitud del radio más largo de la aleta pélvica (RAPV)	17,1	3,7	14	29,3	13,6
Longitud del radio más largo de la aleta pectoral (RAP)	14,1	1,7	14	17,7	11,8
Longitud del radio más largo de la aleta dorsal (RAD)	9,5	1,4	14	12,5	7,2
Longitud del último radio de la aleta dorsal (URAD)	3,4	0,9	14	5,1	2,1
Longitud de la base de la aleta dorsal2 (LBD)	51,1	5,6	14	66,5	42,2
Longitud mandíbula superior (LM)	19,5	5,3	14	30,3	4,5
Longitud espina opercular	2,6	0,6	12	3,5	1,5
Longitud pre aleta anal	57,9	8,8	14	81,7	46,9
ojo en longitud estándar	0,05	0,01	14	0,07	0,03
ojo en interorbital	54,9	23,2	14	102,5	27,1
ojo en longitud de la cabeza	0,1	0,04	14	0,1	0,01
ojo en ancho de la cabeza	0,1	0,04	14	0,2	0,1

## **DISTRIBUCIÓN**

Según Collette y Russo (1981) y Cervigón (1995) está restringida a la parte central de Venezuela; sin embargo, Cervigón *et al.* (1993) aseveran que esta especie se encuentra en aguas colombianas; ya unos años antes (Garzón-Ferreira, 1989) lo había registrado para bahía Portete en La Guajira y Santos-Martínez y Acero (1991) para la Ciénaga Grande de Santa Marta. En este estudio se analizaron ejemplares pertenecientes a aguas colombianas, lo que ratifica que su distribución se extiende más allá del occidente de Venezuela.

### 6.2.2.3 *Batrachoides pacifici* (Günther, 1861)

Sapo del Pacífico, Pez-perro del Pacífico, Pez-perro común, Sapo común



Figura 15 *Batrachoides pacifici*. INVPEC 7831 LT. 379,4 mm (Fotografía M. Díaz).

*Batrachous pacifici* Günther, 1861: 173-174 (descripción original, costa Pacífica de Panamá, dos especímenes, SL 96,7-163 mm, BMHN 1860.6.16.222 y 18.11).- Günther, 1869: 435 (*B. liberiensis* Steindachner podría ser una sinonimia); Steindachner, 1879: 160 (río Mamoni - Chepo, Panamá).

*Batrachoides pacifici*; Gill, 1864:170; Jordan y Gilbert, 1883a: 111 (Panamá; USNM 29267, 29306, 29349, 29473); Jordan y Gilbert, 1883b: 626 (listado para Panamá); Meek y Hall, 1885: 62 (sinonimia; un espécimen de Panamá); Steindachner, 1902: 123 (pigmentación; espécimen de 203 mm de Guayaquil); Jordan y Evermann, 1898: 2314-5 (descripción de Panamá); Gilbert y Starks, 1904: 181-2 (descripción; muy abundante en Panamá); Gill, 1907: 402 (costa de Panamá); Kendall y Radcliffe, 1912: 159 (bahía de Panamá); Fowler, 1916: 412 (Panamá); Eigenmann, 1922: 217 (Guayaquil, Ecuador;

listado según Steindachner); Meek y Hildebrand, 1928: 912-913 (descripción; Panamá; 32 especímenes, 28-340 mm); Jordan *et al.*: 487 (listado); Fowler, 1944: 181 (descripción; sinonimia; puerto Balboa, Panamá; un espécimen; 292 mm), 415 (fig. 256), 525 (listado; Ecuador y Panamá); Chirichigno, 1976: 70-71 (descripción; Perú; dos especímenes, SL 120-132 mm; fig. 24); Ramírez H. y González P., 1976: 130 (clave, solo Panamá); Collette y Russo, 1981: (descripción; talla y fecundidad; hábitos alimentarios; 164 ejemplares); Rubio, 1984b: 303 (listado; bahía de Buenaventura, Colombia); Nirchio *et al.*, 2001 (cariotipo); Nirchio *et al.*, 2004b (cariotipo); Castellanos Galindo *et al.*, 2006: 270 (listado; bahía Málaga, Colombia).

#### **MATERIAL EXAMINADO**

Colombia (17): INVPEC 7831 (1), Buenaventura, colectado por Jorge Augusto Angulo Sinisterra.- CIRUV 86029 (1) golfo de Tortugas, bahía de Camarones, fondo fangoso, 5,5-11 m.- CIRUV 78008-1 (1) golfo de Tortugas, bahía de Camarones, fondo fangoso, 5,5-11 m.- 78008-2 (2) golfo de Tortugas, bahía de Camarones, fondo fangoso, 18,3-21,9 m.- 78008-3 (2) golfo de Tortugas, bahía de Camarones, fondo fangoso, 18,3-21,9 m.- CIRUV 80029 (3) bahía Buenaventura. 0,2 m, arenofangoso.- CIRUV 80019-574 (2) bahía Buenaventura, punta Limones, fangoso, 0-2m.- CIRUV 005093 (1) La Sierpe.- CIRUV 88176 (1) golfo de Tortugas, bahía de Camarones, fondo fangoso, 5,5-11 m.- CIRUV 88154 (1) golfo de Tortugas, bahía de Camarones, fondo fangoso, 7,3-11 m.- CIRUV 85073 (1) bahía Málaga, La Muerte, 1-3 m.- CIRUV 85091 (1) bahía Málaga, La Muerte, 1-3 m.- CIRUV 003-074 (1) Pizarro, sustrato arena fangoso 5,5-11 m.

## **DIAGNOSIS**

Especie de tamaño medio de *Batrachoides*, filamentos en hocico, cabeza ancha, ojos grandes (Collette y Russo, 1981). El material examinado tiene 12-15 glándulas en las aletas pectorales, 25-28 radios blandos en la segunda aleta dorsal, 22-25 anales (Anexos 1-3).

## **DESCRIPCIÓN**

Cuerpo alargado, cabeza marcadamente deprimida; opérculo y subopérculo cada uno con dos fuertes espinas; tienen la cabeza y pecho desnudo, el resto del cuerpo está cubierto por pequeñas escamas; dos líneas laterales, la superior empieza a nivel de la espina opercular, interrumpida brevemente en la parte anterior de la base de la aleta dorsal, reapareciendo a lo largo de la base de la dorsal y otra vez interrumpida cerca del último radio de la aleta; la inferior curvada hacia arriba a lo largo de la base de la aleta pectoral, interrumpida más o menos en el segundo o tercer radio de la anal y otra vez cercano a la aleta caudal, como ocurre en la línea superior; la interrupción de estas líneas laterales no siempre es evidente, algunas veces se curvan cuando son interrumpidas (Meek y Hildebrand, 1928).

### **- Coloración**

La coloración de los adultos es café oscura uniforme; pálido en la parte ventral (Meek y Hildebrand, 1928).

### **- Talla**

El material examinado tiene una talla máxima de 379,4 mm y longitud estándar de 333,9 mm (Tabla 8). Talla máxima registrada es de 320 mm (Collette y Russo, 1981), por lo que el material colombiano aumenta la talla conocida de la especie.

- Hábitos y batimetría

Habita en fondos de arena y lodo adyacentes a áreas rocosas; también vive en pozos de marea (Meek e

Hildebrand, 1928).

**Tabla 8 Caracteres morfométricos de *B. pacifici* en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo.**

	Promedio	Desv Est	N	Max	Min
Longitud total (LT)	177,694	80,652	17	379,400	75,300
Longitud estándar (LS)	153,700	71,218	17	333,900	62,700
Altura del cuerpo (TC)	17,077	1,907	17	20,065	13,357
Ancho del cuerpo (AC)	19,892	3,599	17	29,829	15,373
Altura del pedúnculo caudal (APc)	7,035	0,552	17	8,621	6,220
Longitud de la cabeza (LC)	35,549	1,364	17	38,504	33,315
Ancho de la cabeza	28,315	2,706	17	34,022	23,134
Diámetro del ojo (DO)	4,279	0,728	17	5,901	2,845
Longitud interorbital (IO)	9,622	1,379	17	12,069	7,497
Longitud premaxilar (LP)	18,040	2,121	17	23,091	15,261
Longitud posorbitaria de la cabeza (LPob)	23,046	1,453	17	25,174	20,228
Distancia del rostro al origen de la aleta pélvica (ROAP)	25,270	1,781	17	28,209	21,419
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal (ROAD)1	37,390	1,279	17	39,851	35,158
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal (ROAD)2	45,687	1,670	17	48,675	42,868
Longitud del radio más largo de la aleta pélvica (RAPV)	12,905	1,482	17	15,297	9,805
Longitud del radio más largo de la aleta pectoral (RAP)	13,363	1,525	17	16,056	11,069
Longitud del radio más largo de la aleta dorsal (RAD)	9,279	1,064	17	11,334	7,656
Longitud del último radio de la aleta dorsal (URAD)	2,851	0,743	17	4,403	1,791
Longitud de la base de la aleta dorsal2 (LBD)	51,227	2,099	17	53,982	47,051
Longitud mandíbula superior (LM)	17,890	1,949	17	22,552	15,876
Longitud espina opercular	1,964	0,291	16	2,420	1,406
Longitud pre aleta anal	53,155	1,981	17	56,301	50,213
ojo en longitud estándar	0,043	0,007	17	0,059	0,028
ojo en interorbital	46,137	13,555	17	71,154	23,573
ojo en longitud de la cabeza	0,120	0,019	17	0,155	0,080
ojo en ancho de la cabeza	0,153	0,034	17	0,213	0,084

## **DISTRIBUCIÓN**

Se encuentra desde la zona del Canal de Panamá hasta la parte sur del Perú; algunas veces penetra a aguas dulces en el río Manomí en Panamá (Collette y Russo, 1981); en Colombia se registra en la ahía de Buenaventura (Rubio, 1984b) y bahía Málaga (Castellanos-Galindo *et al.*, 2006).

## **COMENTARIOS**

La moda del número de radios en la aleta anal (ANEXO 2) es mayor que los de los ejemplares examinados por Collette y Russo (1981) y el conteo de los radios pectorales son menores al del estudio nombrado anteriormente.

6.2.2.4 *Batrachoides surinamensis* (Bloch y Schneider, 1801)

Sapo guayanés, Pacuma toadfish, Crapaud guayanais.



Figura 16 *Batrachoides surinamensis*. INVPEC 3657. LT. 379,4 mm (Fotografía M. Díaz).

*Batrachoides tau* Lacépède, 1800: 451-454 (descripción original; Atlántico oeste; no *Gadus tau* Linnaeus), pl. 12.

*Batrachus surinamensis* Bloch y Schneider, 1801: 43 (descripción original de Surinam), pl. 7; Valenciennes en Cuvier y Valenciennes, 1837: 488-494 (descripción, anatomía, Surinam); Günther, 1861: 174 (descripción, en parte; solo la costa Atlántica de América tropical); Boulenger, 1897: 295 (Isla Marajo, Brasil); Metzelaar, 1919: 1919: 159-160 (dos especímenes, de Paramaribo y Georgetown).

*Batrachoides surinamensis*; Meek y Hall, 1885: 61 (descripción; costa Atlántica de América tropical);

Jordan y Evermann, 1898: 2314 (descripción, espécimen de Curazao); Evermann y Goldsborough, 1902: 159 (comparación con *B. goldmani*); Gilbert y Starks, 1904: 183-184 (descripción y comparación con *B. boulengeri*); Gill, 1907: 402 (mar Caribe); Fowler, 1911: 437 (especimen de Pedernales, Venezuela; ANSP 37901, SL 241 mm); Starks, 1913: 71-72 (descripción; común en mercado Pará; comparación con *B. pacifici* y *B. boulengeri*); Fowler, 1915: 542 (Trinidad); Miranda Ribeiro, 1915: 634-635 (descripción); Fowler, 1917: 136 (Colón, Zona del Canal de Panamá, 1 espécimen [ANSP 49158], SL 240 mm); Meek y Hildebrand, 1928: 915-916 (sinonimia, descripción basada en ejemplares del río Truandó, Colombia, USNM 9368, LS 290 mm; y Curuca, Brasil, USNM 26646, LS 130 mm); Jordan *et al.*, 1930: 486 (listado); Puyo, 1936: 231-324 (descripción, Guyana Francesa, variedad *cayennensis* Puyo); Fowler, 1941: 180 (previamente colectado en Brasil); Fowler, 1944: 473 (listado, en parte; Colón, Panamá; río Truando, Colombia); Puyo, 1949: 254-257 (descripción Guyana Francesa, hábitos, fig. 133); Fowler, 1954: 330 (sinonimia; rango Marajó y Pará, Brasil, y Surinam); Röhl, 1959: 496 (descripción; Venezuela); Lowe, 1962: 677, 696 (Guyana Británica); Cervigón, 1965: 69 (listado, Venezuela); Cervigón, 1966: 857-858 (descripción, cinco especímenes, golfo de Paria, Boca Grande del Orinoco); Mago Leccia, 1970: 86 (listado; Venezuela); Dahl, 1971: 308-309 (Colombia; 50 cm de largo; fig.); Gilbert y Kelso, 1971: 47 (Tortuguero, Costa Rica; UF 12524, SL 280 mm).- Roux, 1973: 61 (costa de Brasil); Lima y Oliveira, 1978: 9, 17 (nombre común pacamon en los estados de Piauí y Pernambuco, Brasil, pacamon-preto en Piauí); Cervigón, 1979: 39 (listado); Cervigón, 1980: 284 (descripción); Collette

y Russo, 1981: 203-208 (descripción; talla y fecundidad; hábitos alimenticios; 115 ejemplares); Cervigón *En*: Yañez-Arancibia, 1985: 60 (listado; fig.; delta del Río Orinoco).- Cervigón *et al.*, 1993: 266; Cervigón, 1995: 182 (descripción; alimentación; rango; cinco ejemplares, Venezuela y Guyana) ; Collette, *En*: Carpenter, 2003: Batra 2 (descripción, rango, figs.); Collette *En*: Richards, 2006: 760 y 763-767 (larvas).

#### **MATERIAL EXAMINADO**

Colombia (3): INVPEC 3657 (3) Mestizo, Córdoba.

#### **DIAGNOSIS**

Es una de las especies más grandes de *Batrachoides*, se parece a *B. boulengeri* en el tamaño, la talla del ojo y mayores conteos de elementos de las aletas (excepto por las glándulas de las pectorales, que son pocas), la parte cubierta por escamas de la cabeza es anterior (Collette y Russo, 1981; Cervigón, 1995). Los especímenes analizados presentaron 28 radios blandos en la aleta dorsal, 25-26 anales, 21-23 pectorales y no tienen glándulas en las aletas pectorales (Anexos 1-3).

#### **DESCRIPCIÓN**

Cuerpo alargado, cabeza fuertemente deprimida; opérculo y subopérculo cada uno con dos espinas; porción anterior de la cabeza desde la parte posterior del maxilar desnuda junto con el pecho, resto del cuerpo cubierto por pequeñas escamas; con dos líneas laterales continuas, la superior empieza a nivel de la espina superior opercular y está interrumpida brevemente en la parte media de la base de la aleta dorsal, luego aparece sobre el extremo de la base de la dorsal, allí formada por 11 ó 12 poros que se interrumpen cerca del

final de la dorsal llegando hasta el pedúnculo caudal; la inferior curvada hacia arriba por la parte trasera de la aleta pectoral, interrumpida en la parte media de la anal, llega hasta el final de la anal; tienen un poro en la axila (Meek e Hildebrand, 1928; Cervigón, 1995).

**Tabla 9 Caracteres morfométricos de *B. surinamensis* en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo.**

	Promedio	Desv Est	N	Max	Min
Longitud total (LT)	229,367	78,349	3	319,700	179,900
Longitud estándar (LS)	199,467	67,683	3	277,500	156,700
Altura del cuerpo (TC)	16,703	0,875	3	17,297	15,699
Ancho del cuerpo (AC)	19,094	2,856	3	22,342	16,975
Altura del pedúnculo caudal (APc)	5,620	0,126	3	5,766	5,542
Longitud de la cabeza (LC)	34,005	0,612	3	34,470	33,312
Ancho de la cabeza	27,178	0,773	3	28,015	26,492
Diámetro del ojo (DO)	2,164	0,409	3	2,436	1,694
Longitud interorbital (IO)	10,856	0,762	3	11,676	10,171
Longitud premaxilar (LP)	18,523	1,392	3	19,820	17,052
Longitud posorbitaria de la cabeza (LPob)	22,768	0,657	3	23,421	22,107
Distancia del rostro al origen de la aleta pélvica (ROAP)	24,507	0,814	3	25,016	23,569
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal (ROAD)1	36,582	0,974	3	37,477	35,546
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal (ROAD)2	45,381	1,883	3	47,423	43,714
Longitud del radio más largo de la aleta pélvica (RAPV)	11,583	2,139	3	13,459	9,253
Longitud del radio más largo de la aleta pectoral (RAP)	12,305	0,451	3	12,685	11,806
Longitud del radio más largo de la aleta dorsal (RAD)	8,289	1,274	3	9,622	7,084
Longitud del último radio de la aleta dorsal (URAD)	2,326	0,237	3	2,489	2,054
Longitud de la base de la aleta dorsal2 (LBD)	51,504	2,290	3	52,967	48,865
Longitud mandíbula superior (LM)	17,292	1,295	3	18,775	16,382
Longitud espina opercular	2,225	0,232	3	2,489	2,054
Longitud pre aleta anal	52,302	1,187	3	53,669	51,532
ojo en longitud estándar	0,022	0,004	3	0,024	0,017
ojo en interorbital	20,161	4,991	3	23,952	14,506
ojo en longitud de la cabeza	0,064	0,012	3	0,071	0,049
ojo en ancho de la cabeza	0,080	0,015	3	0,092	0,063

- **Coloración**

Café oscuro con bandas dorsales más oscuras; aletas pectorales con manchas pardas; anal con una banda subterminal que se vuelve más ancha en la parte posterior (Cervigón, 1995).

- **Talla**

El material examinado presenta una longitud total máxima de 319,7 mm y estándar de 277,5 mm (Tabla 9). La talla máxima registrada es de 340 mm (Collette y Russo, 1981)

- **Hábitos y batimetría**

Se captura en áreas estuarinas de poca profundidad (Dahl, 1971; Cervigón, 1993, 1995).

**DISTRIBUCIÓN**

Ampliamente distribuido por las costas de Caribe y Atlántico desde Honduras a Brasil (Collette y Russo, 1981; Cervigón, 1995).

### 6.2.3 GÉNERO *Sanopus* Smith, 1952

*Sanopus* Smith, 1952.

#### **DIAGNOSIS:**

Miembro de la subfamilia Batrachoidinae sin escamas; con un poro axilar cerca al centro de la axila de la aleta pectoral; una espina subopercular y un filamento; 29-34 radios en la aleta dorsal, 24-28 anales; no tiene glándulas discretas entre los radios de las aletas pectorales (Greenfield *et al.*, en prensa). No tiene tentáculo supraorbital plumoso, pero si algunos filamentos en la región interorbital (Collette, 2003).

### 6.2.3.1 *Sanopus* sp.

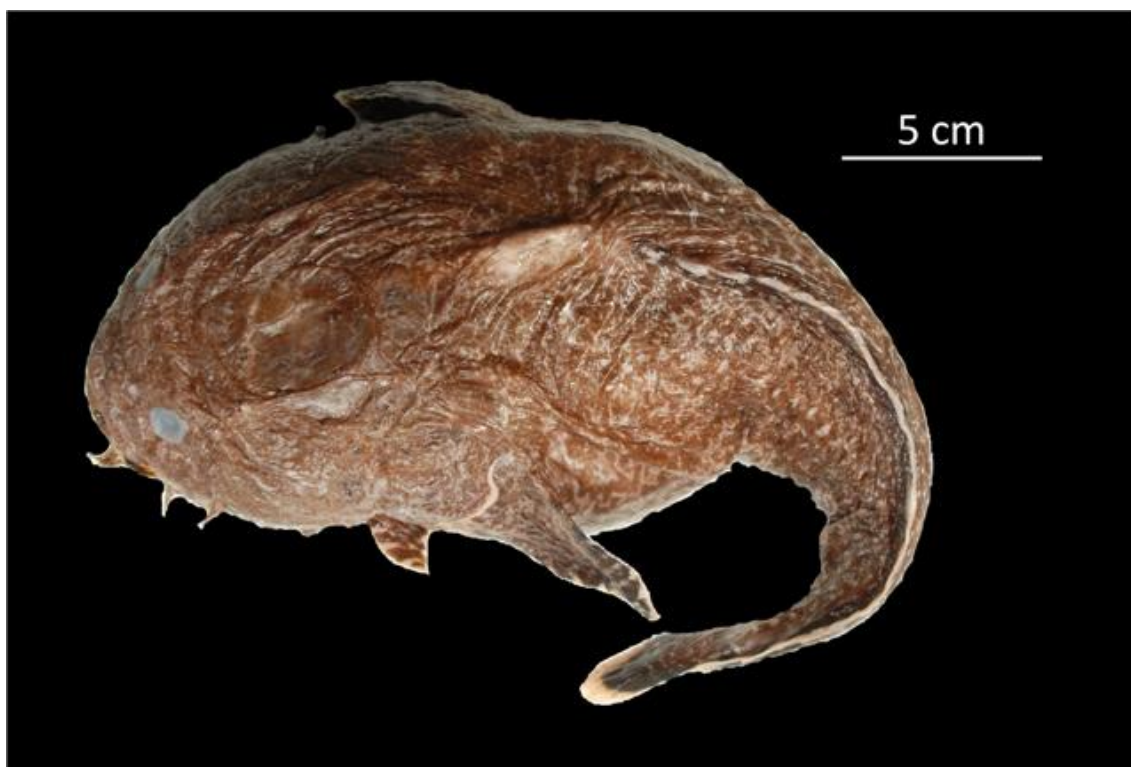


Figura 17 *Sanopus* sp. INVPEC 7832. LT. 314,79 mm (Fotografía N. Ibagón).

#### **MATERIAL EXAMINADO**

Colombia (1): INVPEC 7832 (1) 15°00'43'' N 81°30'40'' W - 15°71'00''N 81°30'43'' W. Capt. 27 de marzo de 2001, 6:12 a.m. 122 m. Colectado por: Oneida Guardiola.

#### **DIAGNOSIS**

Cabeza deprimida anteriormente; tiene alrededor de 30 barbillones grandes y ramificados en la cabeza; con filamentos cortos y no ramificados entre los ojos; dos espinas operculares y una subopercular; con 31 elementos blandos en la segunda aleta dorsal, 23 en la anal y 20 en la pectoral; tiene tres líneas laterales, la superior con 14 poros, la media con 31 y la inferior con 31.

## DESCRIPCIÓN

### - Coloración

En alcohol, el espécimen es color café oscuro con manchas más pálidas en el cuerpo; la parte ventral tiende a ser más clara; aletas dorsal, anal y caudal pálidas en la parte distal; aletas pectorales con el margen más oscuro con pequeñas manchas blancas; aletas pélvicas oscuras con pequeñas manchas blancas.

### - Talla

Longitud total del individuo 314,79 mm, estándar 280,65 mm (Tabla 10).

### - Hábitos y batimetría

El ejemplar examinado fue colectado a 122 m de profundidad.

Tabla 10 Caracteres morfométricos de *Sanopus* sp. en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros.

	Valor
Longitud total (LT)	314,79
Longitud estándar (LS)	280,65
Altura del cuerpo (TC)	0,305
Ancho del cuerpo (AC)	0,328
Altura del pedúnculo caudal (APc)	0,048
Longitud de la cabeza (LC)	0,384
Ancho de la cabeza	0,309
Diámetro del ojo (DO)	0,037
Longitud interorbital (IO)	0,098
Longitud premaxilar (LP)	0,127
Longitud posorbitaria de la cabeza (LPob)	0,261
Distancia del rostro al origen de la aleta pélvica (ROAP)	0,356
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal (ROAD)	0,369
Longitud del radio más largo de la aleta pélvica (RAPV)	0,124
Longitud del radio más largo de la aleta pectoral (RAP)	0,148
Longitud de la base de la aleta dorsal2 (LBD)	0,558
Longitud mandíbula superior (LM)	0,121

## **DISTRIBUCIÓN**

Se colectó con palangre horizontal de fondo entre las coordenadas 15°00'43'' N 81°30'40'' W y 15°07'00'' N 81°30'43'' W.

## **COMENTARIOS**

*Sanopus* sp. se refiere a un ejemplar, cuyas características corresponden a ese género, sin embargo no se acopla a ninguna especie descrita anteriormente; por ello se considera que es una especie nueva. Difiere de *Sanopus barbatus* (Meek and Hildebrand, 1928) por el número de radios en la aleta anal (*S. barbatus*: 25-28; *Sanopus* sp.:23); el espécimen analizado en el presente estudio tiene pequeños filamentos entre los ojos mientras que *S. barbatus* no los presenta; y por la profundidad de colecta, *S. barbatus* habita alrededor de arrecifes de coral y el *Sanopus* sp. se encontró a 122 m de profundidad.

Los poros axilares del material examinado se encuentran ubicados por encima de la mitad de la axila.

### 6.3 SUBFAMILIA THALASSOPHRYNINAE

Dos espinas dorsales, no tiene espinas suboperculares, espinas dorsales y operculares huecas y asociadas a glándulas venenosas, dientes caninos ausentes (Greenfield *et al.*, en prensa). Tiene seis especies en dos géneros, ambos representados en aguas colombianas. *Daector* presenta a *D. dowi*, *D. gerringi* y *D. quadrizonatus*; *Thalassophryne* con *T. amazonica*, *T. maculosa* y *T. nattereri*. Una de las diferencias entre los dos géneros es la presencia de glándulas discretas entre la base de los radios superiores de las aletas dorsales de *Daector*, y la evidencia de tejido glandular disperso en las pectorales de *Thalassophryne* (ver figura 18).

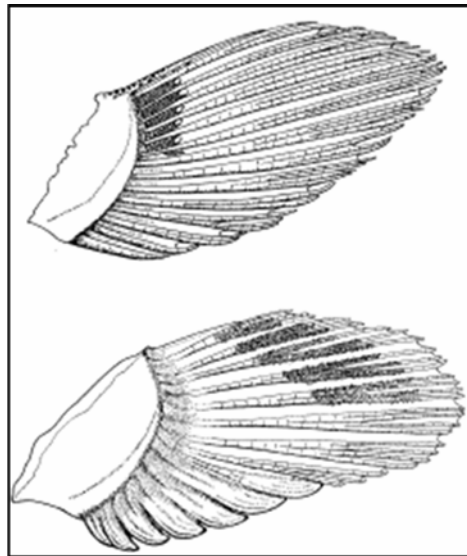


Figura 18 Aleta pectoral de *D. dowi* (superior) y *T. maculosa* (inferior) (Tomada de Collette, 1966).

### 6.3.1 GÉNERO *Daector* Jordan y Evermann, 1898

*Daector* Jordan y Evermann, 1898: 2313, 2325.

#### DIAGNOSIS

Miembros de la subfamilia Thalassophryninae que tienen glándulas distintivas en la base superior de las aletas pectorales (Figura 7), 22-23 radios en la segunda aleta dorsal y 21-30 en la anal (Greenfield *et al.*, en prensa).

### 6.3.1.1 *Daector dowi* (Jordan y Gilbert, 1887)

Picador manchado, Sapo brujo, Sapo manchado, Sapo de Dow, Picador de Dow, Sapo manchado, Picador brujo



Figura 19 *Daector dowi*. INVPEC 4935. LT. 65,1 mm (Fotografía N. Ibagón).

*Thalassophryne dowi* Jordan y Gilbert, 1887: 388 (descripción original; Puntarenas, Costa Rica).- Jordan, 1896: 231 (pl. 38; Panamá); Gilbert y Starks, 1904: 187-188 (descripción, Panamá; *Daector* una sinonimia de *Thalassophryne*); Gill, 1907: 403 (listado); Bean y Weed, 1910: 514-517 (descripción; pl. 31); Meek y Hildebrand, 1928: 920-921 (descripción; tres ejemplares; Bahía de Panamá); Jordan et al., 1930: 488 (listado; *Daector* un subgénero de *Thalassophryne*); Rendahl, 1940: 3 (comparación con *T. gerringi*); Fowler, 1944: 525 (listado); Hildebrand, 1946: 498 (comparación con *T. depressa*).

*Daector dowi*; Jordan y Everman, 1898: 2325-2326 (*T. dowi* sinonimia con *Daector*; descripción); Ogilby, 1908: 54 (listado); Collette, 1966: 861-862 (descripción,

fig. 12); Cervigón, 1980: 281 (rango); Rubio, 1984a: 165 (listado; bahía Malaga, Colombia); Rubio, 1984b: 303 (listado; bahía de Buenaventura, Colombia).

*Thalassophryne depressa* Hildebrand, 1946: 497-499 (descripción original; fig. 95; Puerto Pizarro, Golfo de Guayaquil, Perú).- Chirichigno, 1963: 80-81 (fig. 72; Perú); Castellanos Galindo et al., 2006: 270 (listado; bahía Málaga, Colombia).

#### **MATERIAL EXAMINADO**

Colombia (46): INVPEC 4934 (2) 37 m, punta Coco.- INVPEC 4935 (2), boca Urpúa, 20 m.- CIRUV 0007-0006(2) bahía de Tumaco, Nariño.- CIRUV 00610(2) Pianguita, La Bocana. 5,4-11 m.- CIRUV 005112 (6) golfo de Tortugas, 5,4-11 m.- CIRUV 85043 (1) golfo de Tortugas, bahía de Camarones 5,4-11 m, arenoso.- CIRUV 30024 (1).- CIRUV 001005 (3), bahía de Camarones, golfo de Tortugas, 5,4-11 m, arenoso.- CIRUV 81038 (2) golfo de Tortugas, bahía de Camarones, 5,4-11 m, arenoso.- CIRUV 85003 (3) bahía de Tumaco, 7-12 m.- CIRUV 88051 (3) golfo de Tortugas, 5,4-11 m.- CIRUV 88150 (3) golfo de Tortugas, 5,4-11 m.- CIRUV 0010017 (3) golfo de Tortugas, 5,4-11 m.- CIRUV 75003 (3) isla Gorgona 5,4-18 m.- CIRUV 85066 (2) bahía Malaga. 1-3 m.- CIRUV 004025 (4) entre Pianguita y golfo de Tortugas, 5,4-11 m.- CIRUV 40508 e(3).- CIRUV 40100 (3) entre Pianguita y golfo de Tortugas, 5,4-11 m.

#### **DIAGNOSIS**

Especie de *Daector* con el cuerpo alargado y una raya delgada a lo largo de la línea lateral; la segunda aleta dorsal despigmentada en la base y con una mancha en la parte distal, anal pálida; aletas anal, caudal y segunda dorsal unidas pero no totalmente confluentes

como en *T. amazonica* (Collette, 1966). Los especímenes analizados del Pacífico colombiano tienen entre 29-32 radios blandos en la segunda aleta dorsal, 27-30 en la anal y 3-4 glándulas en las aletas pectorales (Anexos 1-3).

## **DESCRIPCIÓN**

### **- Coloración**

Pardo oscuro en la parte dorsal de la cabeza y el cuerpo, pálido en la ventral; oscuro la parte superior con pequeñas manchas blancas y una banda blanca prominente a lo largo de la línea lateral; primera aleta dorsal color negro; borde externo de la segunda dorsal y aleta caudal más oscuro.

### **- Talla**

Se encontró una talla máxima de 204,9 mm y una longitud estándar de 178,9 mm (Tabla 11). Alcanza hasta 160 mm de longitud (Collette, 1966), por lo que las tallas máximas son registradas en este trabajo.

### **- Hábitos y batimetría**

Habita en fondos arenosos y de lodo de bahías y esteros (Collette, 1966). El material examinado fue colectado entre 1-37 m de profundidad.

## **DISTRIBUCIÓN**

De las especies de este género, es la de distribución más amplia, se conoce desde Puntarenas, Costa Rica, hasta el Golfo de Guayaquil, Perú (Collette, 1966; Cervigón, 1980). En Colombia se ha registrado para bahía Málaga (Rubio, 1984a; Castellanos-Galindo et al., 2006) y bahía de Buenaventura (Rubio, 1984b)

**Tabla 11 Caracteres morfométricos de *Daector dowi* en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo.**

	Promedio	Desv Est	N	Max	Min
Longitud total (LT)	117,593	27,483	46	204,9	55,9
Longitud estándar (LS)	102,970	24,683	46	178,9	48,2
Altura del cuerpo (TC)	14,584	1,897	46	18,502	10,396
Ancho del cuerpo (AC)	14,421	2,515	46	22,059	9,336
Altura del pedúnculo caudal (APc)	4,511	1,695	46	15,110	3,091
Longitud de la cabeza (LC)	25,580	1,088	46	28,244	23,983
Ancho de la cabeza	21,601	1,760	46	25,735	18,023
Diámetro del ojo (DO)	1,107	0,270	46	1,818	0,707
Longitud interorbital (IO)	5,808	0,536	46	6,764	4,317
Longitud premaxilar (LP)	10,974	1,029	46	13,690	7,839
Longitud posorbitaria de la cabeza (LPob)	17,848	1,145	46	19,950	15,005
Distancia del rostro al origen de la aleta pélvica (ROAP)	18,301	1,539	46	22,030	14,851
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 1(ROAD)	27,036	1,796	46	31,314	22,199
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 2(ROAD)	37,236	2,153	46	41,149	29,496
Longitud del radio más largo de la aleta pélvica (RAPV)	8,325	1,000	46	10,647	5,653
Longitud del radio más largo de la aleta pectoral (RAP)	16,904	1,456	46	19,865	13,862
Longitud del radio más largo de la aleta dorsal (RAD)	6,497	1,020	46	9,054	4,858
Longitud del último radio de la aleta dorsal (URAD)	2,308	0,677	46	3,959	1,106
Longitud de la base de la aleta dorsal2 (LBD)	59,137	8,915	46	68,465	5,550
Longitud mandíbula superior (LM)	10,978	0,907	46	13,218	8,428
Longitud espinas operculares	3,488	0,574	46	4,573	2,371
Longitud pre aleta anal	38,709	2,262	46	41,985	28,880
ojo en longitud estándar	0,011	0,003	46	0,018	0,007
ojo en interorbital	19,390	5,664	46	34,483	11,392
ojo en longitud de la cabeza	0,044	0,011	46	0,072	0,026
ojo en ancho de la cabeza	0,052	0,014	46	0,094	0,033

#### **COMENTARIOS**

La cantidad de radios encontrados en la aleta dorsal y pectoral es menor a la citada por Collette (1966) que analizo especímenes de Costa Rica, Panamá, Colombia y Perú.

### 6.3.1.2 *Daector gerringi* (Rendahl, 1941)



Figura 20 *Daector gerringi*. CIRUV 85099. LT. 211 mm (Fotografía N. Ibagón).

*Daector gerringi* Rendahl, 1941: 1-3; Collette, 1966: 861 (descripción; fig. 11); Silfvergrip, 1990: 253-256; Castellanos Galindo et al., 2006: 270 (listado; bahía Málaga, Colombia).

#### **MATERIAL EXAMINADO**

Colombia (3): CIRUV 89016 (1) 2 m; CIRUV 88175(1) golfo de Tortugas, 5,4-11 m.- CIRUV 85099 (1) 1-3 m, bahía Málaga.

#### **DIAGNOSIS**

*Daector* de talla media que tiene conteos de segunda dorsal y anal intermedios con *D. dowi* y *D. reticulata* (Collette, 1966). El material examinado para aguas colombianas tiene entre 26-27 radios blandos en la aleta dorsal, 25-26 anal, 15 en la pectoral y tres glándulas en las aletas pectorales (Anexos 1-3).

**Tabla 12 Caracteres morfométricos de *D. gerringi* en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo.**

	Promedio	Desv Est	N	Max	Min
Longitud total (LT)	200,033	10,325	3	211	190,5
Longitud estándar (LS)	173,833	7,912	3	182,4	166,8
Altura del cuerpo (TC)	20,946	1,723	3	22,917	19,724
Ancho del cuerpo (AC)	20,050	1,705	3	21,601	18,224
Altura del pedúnculo caudal (APc)	6,032	0,816	3	6,849	5,216
Longitud de la cabeza (LC)	28,821	0,634	3	29,496	28,237
Ancho de la cabeza	27,075	0,915	3	28,118	26,407
Diámetro del ojo (DO)	0,899	0,278	3	1,096	0,580
Longitud interorbital (IO)	7,057	0,183	3	7,194	6,849
Longitud premaxilar (LP)	12,739	0,344	3	13,129	12,478
Longitud posorbitaria de la cabeza (LPob)	19,639	0,319	3	19,964	19,327
Distancia del rostro al origen de la aleta pélvica (ROAP)	20,788	0,704	3	21,523	20,121
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 1(ROAD)	30,362	1,375	3	31,225	28,777
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 2(ROAD)	40,174	1,977	3	41,886	38,010
Longitud del radio más largo de la aleta pélvica (RAPV)	11,525	0,726	3	12,014	10,691
Longitud del radio más largo de la aleta pectoral (RAP)	17,881	1,025	3	19,005	16,996
Longitud del radio más largo de la aleta dorsal (RAD)	8,502	0,414	3	8,938	8,114
Longitud del último radio de la aleta dorsal (URAD)	3,582	2,024	3	5,811	1,859
Longitud de la base de la aleta dorsal2 (LBD)	55,751	4,209	3	60,033	51,619
Longitud mandíbula superior (LM)	12,188	1,034	3	13,249	11,184
Longitud espinas operculares	3,128	0,319	3	3,417	2,786
Longitud pre aleta anal	45,774	1,335	3	47,242	44,631
ojo en longitud estándar	0,009	0,003	3	0,011	0,006
ojo en interorbital	12,675	3,689	3	15,385	8,475
ojo en longitud de la cabeza	0,031	0,010	3	0,037	0,020
ojo en ancho de la cabeza	0,033	0,010	3	0,041	0,022

## DESCRIPCIÓN

### - Coloración

Presenta una coloración clara con prominentes manchas dorsales más oscuras; aletas dorsal, anal

y caudal son oscuras en la parte basal y distal (Collette, 1966).

- **Talla**

El material examinado para Colombia presento una talla máxima de 211 mm y longitud estándar de 182,4 mm (Tabla 12). La longitud estándar máxima registrada de esta especie es de 250 mm (Silfvergrip, 1990).

- **Hábitos y batimetría**

Se pesca con anzuelo en el Río Baudó para el consumo local; para esto las glándulas venenosas son removidas con cuidado. Al pisar este pez la herida duele durante algunos días y se produce una leve hinchazón (Silfvergrip, 1990).

## **DISTRIBUCIÓN**

Solo se conoce para las aguas de Colombia (Collette, 1966; Cervigón, 1980). Inicialmente Collette (1966) indicó que era una especie marina, sin embargo en 1989 se encontró en el río Baudó en la localidad de Cabeceras, la cual se encuentra a 10 km de la desembocadura al mar, por lo cual se demostró que esta especie es de agua dulce (Silfvergrip, 1990); también se registra para bahía Málaga (Castellanos-Galindo et al., 2006); entonces se considera que la especie vive en agua dulce y marina.

## **COMENTARIOS**

Los especímenes analizados son similares a los descritos por Collette (1966) y Silfvergrip (1990) en el número de radios en las aletas; lo anterior se explica por el endemismo de la especie a una localidad relativamente restringida, lo que no permite encontrar mayor variación.

### 6.3.1.3 *Daector quadrizonatus* (Eigenmann, 1923)

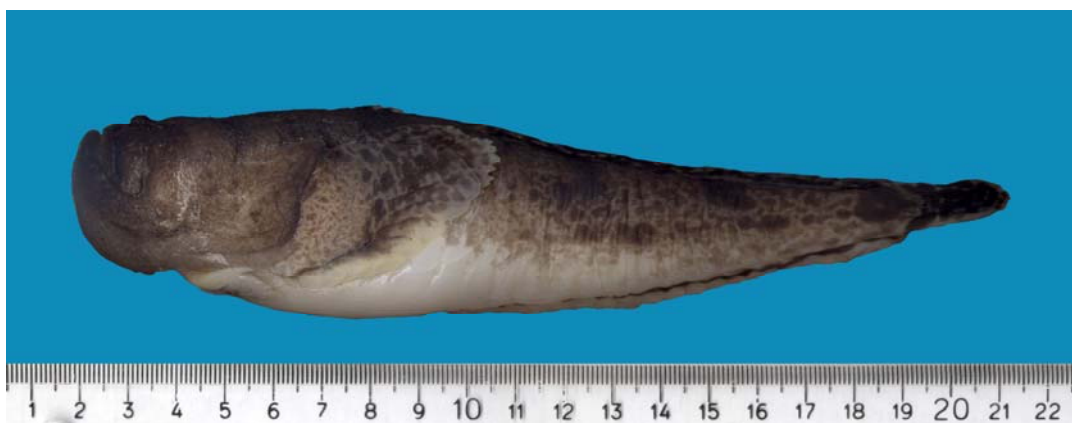


Figura 21 *Daector quadrizonatus*. IAvHP 6833. LT. 190,6 mm  
(Fotografía IAvH, J. D. Bogotá).

*Thalassophryne quadrizonatus* Eigenmann, 1923: 217 (Río Truandó, pl. 29, fig. 5)

*Daector quadrizonatus*; Collette, 1973: 355-357 (descripción, tres ejemplares); Cervigón, 1980: 281 (rango).

#### **MATERIAL EXAMINADO**

Colombia (11): IAvH 496 (1) Río Apogado, Chocó.- IAvH 6833 (1) quebrada Doña Josefa, Yuto, Chocó.- IAvH 6834 (1) Río Atrato, Yuto, Chocó.- IAvH 6835 (1) río Atrato, Yuto, Chocó.- IAvH 6836 (1) quebrada Doña Josefa, Yuto, Chocó.- IAvH 6844 (1) Atrato, Yuto, Chocó.- IAvH 7285 (1) quebrada Tendal, vereda Sautata, Riosucio, Chocó.- IAvH 7286 (3) quebrada Tendal, vereda Sautata, PNN Katios, Riosucio, Chocó.- 7426 (1) quebrada Tendal, vereda Sautata, PNN Katios, Riosucio, Chocó.- IAvH 11141 (1) Atrato, Chocó.

## DIAGNOSIS

El material examinado tiene entre 21-24 radios blandos en la segunda aleta dorsal, 20-24 anales y 14-16 pectorales; tres glándulas pectorales (Anexos 1-3).

**Tabla 13 Caracteres morfométricos de *D. quadrizonatus* en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo.**

	Promedio	Desv Est	N	Max	Min
Longitud total (LT)	126,400	65,735	11	212,8	21,5
Longitud estándar (LS)	108,527	56,695	11	182,3	18,5
Altura del cuerpo (TC)	19,990	2,954	11	26,066	15,894
Ancho del cuerpo (AC)	20,180	3,422	11	25,579	14,595
Altura del pedúnculo caudal (APc)	5,882	0,601	11	6,862	5,077
Longitud de la cabeza (LC)	30,535	5,274	11	35,699	15,537
Ancho de la cabeza	29,709	2,606	11	33,557	24,865
Diámetro del ojo (DO)	2,342	0,855	11	3,784	1,125
Longitud interorbital (IO)	7,570	1,199	11	8,999	4,324
Longitud premaxilar (LP)	15,925	0,472	9	16,704	15,085
Longitud posorbitaria de la cabeza (LPob)	20,668	1,785	11	24,113	17,838
Distancia del rostro al origen de la aleta pélvica (ROAP)	20,572	2,677	11	23,382	13,514
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 1(ROAD)	34,437	1,458	11	37,297	31,333
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 2(ROAD)	45,021	1,728	11	47,132	41,333
Longitud del radio más largo de la aleta pélvica (RAPV)	13,260	1,358	11	16,000	11,587
Longitud del radio más largo de la aleta pectoral (RAP)	20,379	2,108	11	24,283	17,966
Longitud del radio más largo de la aleta dorsal (RAD)	9,872	1,387	9	12,475	8,292
Longitud del último radio de la aleta dorsal (URAD)	3,303	0,905	9	4,837	2,103
Longitud de la base de la aleta dorsal2 (LBD)	52,264	3,328	11	55,729	44,324
Longitud mandíbula superior (LM)	14,668	1,500	11	16,142	10,631
Longitud espinas operculares	3,655	0,814	11	4,673	2,497
Longitud pre aleta anal	48,148	2,442	11	52,770	43,784
ojo en longitud estándar	0,023	0,009	11	0,038	0,011
ojo en interorbital	33,832	20,730	11	87,500	12,500
ojo en longitud de la cabeza	0,077	0,024	11	0,115	0,035
ojo en ancho de la cabeza	0,081	0,035	11	0,152	0,035

## **DESCRIPCIÓN**

### **- Coloración**

Especie de *Daector* de coloración pálida, con manchas más oscuras por todo el cuerpo, con una banda café sobre la primera aleta dorsal y luego tres prominentes hacia la parte media y posterior de la segunda dorsal, aletas dorsal y anal más oscuras hacia la parte distal, caudal y pectoral con pequeñas manchas redondas más oscuras.

### **- Talla**

Los ejemplares presentaron una longitud máxima de 212,8 mm y 182 mm de longitud estándar (Tabla 13). Talla máxima registrada es de 130 mm de longitud estándar (Collette, 1973). El material colombiano aumenta la talla conocida de la especie.

### **Hábitos y batimetría**

Esta especie se habita en agua dulce (Collette, 1973).

## **DISTRIBUCIÓN**

Se encuentra en aguas dulces que vierten en el Atlántico, en los ríos Truandó y Apogadó (Collette, 1973).

## **COMENTARIOS**

El material examinado en el presente estudio no presenta mayores diferencias con el analizado por Collette (1973), debido probablemente al endemismo de la especie.

### 6.3.2 GÉNERO *Thalassophryne* Günther, 1861

*Thalassophryne* Günther, 1861: 174 (descripción original).- Collette, 1966.

*Thalassothia* Berg, 1895: 66 (descripción original).

#### DIAGNOSIS:

Miembro de la subfamilia Thalassophryninae que no tiene glándulas presentes en las aletas pectorales pero si tejido glandular distal (Figura 22); con 17-21 radios en la segunda aleta dorsal y 16-20 en la anal (Greenfield *et al.*, en prensa).

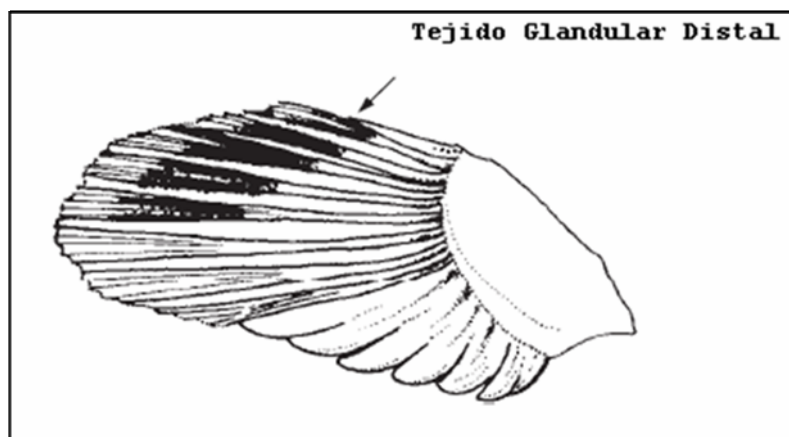


Figura 22 Aleta pectoral de *Thalassophryne* (modificada de Collette, 2003).

#### DESCRIPCIÓN

Cuerpo alargado; cabeza deprimida; mandíbula inferior proyectada; opérculo con una sola espina hueca; subopérculo poco desarrollado, sin espina; cuerpo sin escamas; una sola línea lateral; dos espinas dorsales, huecas y conectadas a glándulas venenosas junto con las operculares (Meek e Hildebrand, 1928).

Las especies de este género pertenecen a la costa continental de América del Sur, encontrándose la mayor

abundancia y diversidad en la zona tropical (Cervigón, 1980).

El INVEMAR en su búsqueda de material biológico en el Caribe colombiano, no ha colectado hasta el momento ejemplares de *T. megalops*; especie que según Collette (1966) es endémica del Golfo del Darién; Palacio (1974) la reporta desde el Golfo del Urabá hasta Puerto Colombia (Atlántico), ejemplares se encuentran depositados en el Museo de Historia Natural de la Universidad de La Florida (FLMNH).

### 6.3.2.1 *Thalassophryne amazonica* Steindachner, 1876



Figura 23 *Thalassophryne amazonica*. IAvHP 2329. LT. 26,1 mm  
(Fotografía IAvH, J. D. Bogotá).

*Thalassophryne amazonica* Steindachner, 1876: 161-163 (descripción original; río Amazonas brasilero en la boca del río Negro, el Tabatinga y el Xingú).- Meek y Hall, 1885: 54; Ogilby, 1908: 55 (enlistado); Bean y Weed, 1910: 515-518; Miranda Ribeiro, 1915: 627-628; Fowler, 1931: 405 (comparación con *T. wehwkindi*); Collette, 1966: 849-850 (descripción; rango; 10 ejemplares).

#### **MATERIAL EXAMINADO**

Colombia (3): IAvH 2329 (3) quebrada Saicolle, río Igara-Paraná, La Chorrera, Amazonas.

## **DIAGNOSIS**

Es la especie más pequeña del género *Thalassophryne*; dentro de la subfamilia difiere por la ausencia de líneas laterales en la cabeza y cuerpo, aunque tiene unos pocos poros dispersos; junto con *D. dowi* tiene las aletas anal, dorsal y caudal conectadas, pero *T. amazonica* las tiene completamente confluentes (Collette, 1966). El material examinado tiene de 19-20 elementos blandos en la segunda aleta dorsal, 18 anales y 14-15 pectorales; al pertenecer al género *Thalassophryne* no tiene glándulas pectorales (ANEXOS 1-3).

## **DESCRIPCIÓN**

### **- Coloración**

Especie de tono pálido en todo el cuerpo, con bandas oscuras en la parte dorsal y bajo el ojo; las aletas dorsal, anal y caudal despigmentadas, aletas pectorales claras en la parte distal y con una mancha prominente en la base de color café oscuro.

### **- Talla**

Los ejemplares examinados fueron juveniles con una talla máxima de 26,1 mm y longitud estándar de 22,1 mm (Tabla 14). Collette (1966) registra un rango de 32-93 mm de longitud estándar.

### **- Hábitos y batimetría**

Dulceacuícola

## **DISTRIBUCIÓN**

Es dulceacuícola, se conoce en todo el curso del Amazonas y sus afluentes (Collette, 1966).

## COMENTARIOS

Los conteos de elementos en los radios de las aletas del material examinado, se encuentran dentro del rango de los especímenes analizados por Collette (1966).

Los tres ejemplares analizados son juveniles.

**Tabla 14 Caracteres morfométricos de *T. amazonica* en porcentajes de LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo.**

	Promedio	Desv Est	N	Max	Min
Longitud total (LT)	21,200	4,590	3	26,1	17
Longitud estándar (LS)	18,067	4,000	3	22,1	14,1
Altura del cuerpo (TC)	17,547	2,460	3	19,910	15,000
Ancho del cuerpo (AC)	12,977	2,340	3	15,603	11,111
Altura del pedúnculo caudal (APc)	4,343	0,678	3	4,965	3,620
Longitud de la cabeza (LC)	35,947	2,650	3	39,007	34,389
Ancho de la cabeza	24,451	0,803	3	25,000	23,529
Diámetro del ojo (DO)	3,099	1,034	3	4,255	2,262
Longitud interorbital (IO)	6,125	0,251	3	6,383	5,882
Longitud premaxilar (LP)	15,213	0,635	3	15,603	14,480
Longitud posorbitaria de la cabeza (LPob)	23,329	3,214	3	26,950	20,814
Distancia del rostro al origen de la aleta pélvica (ROAP)	22,301	2,801	3	25,532	20,556
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 1(ROAD)	37,105	3,568	3	40,426	33,333
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 2(ROAD)	52,667	6,970	3	60,284	46,606
Longitud del radio más largo de la aleta pélvica (RAPV)	18,894	0,881	3	19,910	18,333
Longitud del radio más largo de la aleta pectoral (RAP)	23,138	0,947	3	24,113	22,222
Longitud de la base de la aleta dorsal2 (LBD)	46,769	4,156	3	50,000	42,081
Longitud mandíbula superior (LM)	13,558	2,585	3	15,556	10,638
Longitud espinas operculares	4,107	0,432	3	4,444	3,620
Longitud pre aleta anal	48,112	2,556	3	51,064	46,606
ojo en longitud estándar	0,031	0,010	3	0,043	0,023
ojo en interorbital	0,502	0,147	3	0,667	0,385
ojo en longitud de la cabeza	0,085	0,022	3	0,109	0,066
ojo en ancho de la cabeza	0,126	0,040	3	0,171	0,096

### 6.3.2.2 *Thalassophryne maculosa* Günther, 1861

Sapo caño, Cano toadfish, Crapaud tacheté



Figura 24 *Thalassophryne maculosa*. INVPEC 1490. LT 98,1 mm. (Fotografía N. Ibagón).

*Thalassophryne maculosa* Günther, 1861: 175 (descripción original; Puerto Cabello, Venezuela).- Günther, 1869, 436-437 (descripción; pl. 68. Fig. 1-2; holotipo de *T. maculosa*); Meek y Hall, 1885: 53-54; Jordan y Evermann, 1898: 2324 (sinonimia); Gill, 1907: 403 (listado); Ogilby, 1908: 55 (listado); Bean y Weed, 1910. 519-521 (pl. 33); Metzelaar, 1919: 160 (especimen de Aruba); Rendahl, 1940: 3 (comparación con *T. gerringi*); Cervigón, 1966: 862 (descripción, biología, Venezuela); Collette, 1966: 852-855 (descripción; rango; 79 especímenes; figs. 3 y 6); Dahl, 1971: 309 (descripción); Palacio, 1972: 34 (rango); Palacio, 1974: 27 (listado, Colombia); Cervigón, 1979: 39 (listado); Cervigón, 1980: 280-281 (descripción; rango; hábitat); Acero et al., 1984 (listado; Colombia).-

Acero, 1985: 433-438 (zoogeografía).- Gómez y Granado, 1986: 99-106 (observación de huevos y larvas; Isla Margarita, Venezuela).- Garzón Ferreira, 1989: 154 (listado; bahía Portete, La Guajira; Colombia).- Cervigón et al., 1993: 266.- Cervigón, 1995: 183-184 (descripción; reproducción; hábitat; rango; nueve especímenes, Venezuela) .- Medina, 2002: Anexos (listado; La Guajira, Colombia).- Nirchio et al., 2002 (cariotipo).- Nirchio et al., 2004a (cariotipo).- Sosa Rosales et al., 2005a: 147-153 (veneno).- Sosa Rosales et al., 2005b: 155-161 (veneno).

*Thalassophryne maculatus* Starks, 1913: 72 (comparada con *T. branneri*).

*Thalassophryne wehekindi* Fowler, 1931: 404-405 (descripción original; Trinidad; Fig. 5).- Cervigón, 1965: 70 (Venezuela; nombre común "sapo caño").

*Thalassophryne megalops* non Bean and Weed, 1910, Caldwell y Caldwell, 1964: 41 (Colombia y Aruba).

#### **MATERIAL EXAMINADO**

Colombia (66): INVPEC 327 (1) bahía Concha, Tayrona, Magdalena, 1 m.- INVPEC 110 (1) Punta Betín, Magdalena, 13 m.- INVPEC 744 (2) bahía de Santa Marta, Magdalena, 15 m.- INVPEC 1490(1) bahía Portete, Guajira, 1-3 m.- INVPEC 4208 (4) Tigua, 150 m.- INVPEC 4211 (3) Tigua, 151 m.- INVPEC 4210 (3) Tigua, 89 m.- INVPEC 4209 (3) Tigua, 89 m.- INVPEC 4215 (3) Puerto Escondido, 158 m.- INVPEC 3822 (1) Puerto Escondido, 158 m.- INVPEC 3828 (1) Puerto Escondido, 158 m.- INVPEC 4214 (3) Puerto Escondido, 160 m.- INVPEC 4213 (2) Arboletes, 151 m.- INVPEC 4216 (1) Tolú, 160 m.- INVPEC 3832 (4) Punta Gallinas, 73 m.- INVPEC 4212 (3) Arboletes, 150 m.- INVPEC 5219 (3) isla Fuerte, 100 m.- INVPEC 5219 (3)

punta Caribana, 370 m.- INVPEC 5227 (21) isla Tintipán , San Bernardo.- Colección de referencia Universidad Jorge Tadeo Lozano (2).

### **DIAGNOSIS**

Es la especie más grande de *Thalassophryne*, varía ampliamente en la coloración de su cuerpo y cabeza (Collette, 1966). Los ejemplares analizados de aguas colombianas presentaron 17-20 radios blandos en la segunda aleta dorsal, 16-19 en la anal y 13-16 en la pectoral (Anexos 1-3).

### **DESCRIPCIÓN**

#### **- Coloración**

La coloración varía ampliamente, pero en general son verde pardo dorsalmente con manchas más oscuras; la dorsal es más oscura que la anal, las aletas pectorales y la parte ventral más amarillentas (Cervigón, 1995).

#### **- Talla**

Los especímenes de Colombia tienen una talla máxima de 98,1 mm y longitud estándar de 82,2 mm (Tabla 15). Talla máxima registrada es de 150 mm (Collette, *En*: Carpenter, 2003).

#### **- Hábitos y batimetría**

Se encontró entre 1-370 m de profundidad. Se localiza en playas bajas y de aguas oscuras (Cervigón *et al.*, 1993); permanece enterrada en la arena, solamente sobresalen los ojos y la boca (Dahl, 1971; Cervigón, 1980; Cervigón *et al.*, 1993); cuando es espantado se mueve cerca del sustrato para enterrarse nuevamente con la ayuda de sus aletas pectorales; al herirse con las espinas, la víctima sufre de mucho dolor inmediato que puede disminuir a las pocas horas, sin embargo,

síntomas como fiebre y mareo pueden durar más; los efectos varían según el pez y la cantidad de veneno inyectado (Dahl, 1971; Cervigón, 1980).

**Tabla 15 Caracteres morfométricos de *T. maculosa* en porcentajes de la LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo.**

	Promedio	Desv Est	N	Max	Min
Longitud total (LT)	66,579	13,008	66	98,1	26
Longitud estándar (LS)	55,242	11,109	66	82,1	24,4
Altura del cuerpo (TC)	20,129	2,558	66	27,284	15,342
Ancho del cuerpo (AC)	21,534	3,974	66	33,659	12,547
Altura del pedúnculo caudal (APc)	7,819	0,748	66	9,730	5,882
Longitud de la cabeza (LC)	35,687	1,177	66	39,370	32,821
Ancho de la cabeza	31,975	1,612	66	36,175	27,163
Diámetro del ojo (DO)	4,022	0,621	66	5,723	2,049
Longitud interorbital (IO)	6,953	0,849	66	8,426	3,806
Longitud premaxilar (LP)	17,893	1,122	66	20,363	15,063
Longitud posorbitaria de la cabeza (LPob)	23,641	1,418	66	26,404	18,852
Distancia del rostro al origen de la aleta pélvica (ROAP)	23,834	1,558	66	27,895	20,112
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 1(ROAD)	38,110	2,143	66	43,539	33,661
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 2(ROAD)	50,291	2,711	66	55,093	38,345
Longitud del radio más largo de la aleta pélvica (RAPV)	14,679	1,412	64	18,557	11,885
Longitud del radio más largo de la aleta pectoral (RAP)	22,866	1,833	64	26,776	19,400
Longitud del radio más largo de la aleta dorsal (RAD)	8,951	2,033	64	16,302	4,508
Longitud del último radio de la aleta dorsal (URAD)	3,480	0,982	64	6,329	1,717
Longitud de la base de la aleta dorsal2 (LBD)	48,374	2,967	64	54,114	41,929
Longitud mandíbula superior (LM)	16,848	1,014	66	19,490	14,344
Longitud espinas operculares	5,451	0,959	65	7,056	3,103
Longitud pre aleta anal	53,938	2,130	66	58,730	49,258
ojo en longitud estándar	0,040	0,006	66	0,057	0,020
ojo en interorbital	0,585	0,106	66	1,000	0,361
ojo en longitud de la cabeza	0,113	0,018	66	0,157	0,056
ojo en ancho de la cabeza	0,126	0,020	66	0,170	0,066

## **DISTRIBUCIÓN**

Es común en las Islas de Cubagua y Margarita (Collette, 1966). Se extiende en la costa de América del Sur, pasando por Colombia, Venezuela, Aruba, Curazao, Margarita, Cubagua, Trinidad y Tobago pero no por las verdaderas Antillas (Collette, 1966; Cervigón, 1980; Cervigón *et al.*, 1993). Palacio (1974) la registra para punta Sabanilla y Santa Marta; Acero *et al.* (1984) para los arrecifes del Caribe colombiano; Soler *et al.* (1997) para Cartagena; Garzón-Ferreira (1989) y Medina (2002) para La Guajira.

## **COMENTARIOS**

El número de elementos de las aletas no presenta ninguna diferencia con el material examinado por Collette (1966).

### 6.3.2.3 *Thalassophryne nattereri* Steindachner, 1876

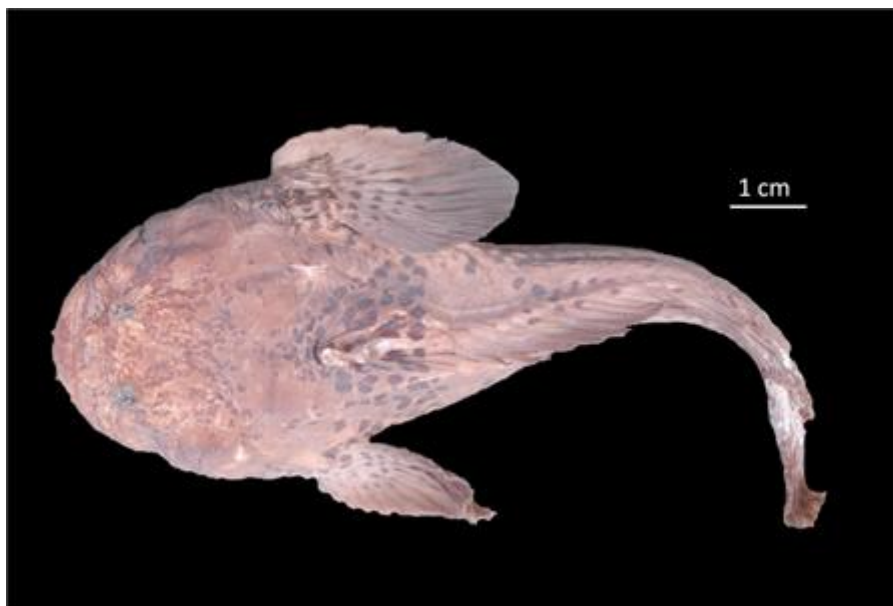


Figura 25 *Thalassophryne nattereri*. INVPEC 5962. LT 161,6.  
(Fotografía N. Ibagón).

*Thalassophryne nattereri* Steindachner, 1876: 163-165 (descripción original; Pará, Brasil).- Meek y Hall, 1885: 53-54; Ogilby, 1908: 55 (listado); Miranda Ribeiro, 1915: 629-630; Cervigón, 1980: 280 (rango); Lopes-Ferreira et al., 2001 (veneno); Lopes Ferreira et al., 2002 (veneno); Facó et al., 2003: 509-514 (veneno); Junior et al., 2003: 221-223 (veneno); Lima et al., 2003 499-507 (veneno); Lopes Ferreira et al., 2004 (veneno); Magalhães et al., 2005 (veneno); Gundt et al., 2006: 499-508 (veneno); Magalhães et al., 2006 (veneno); Piran Soares et al., 2007: 920-930 (veneno).

*Thalassophryne maculosa* non Günther, 1861, Pellegrin, 1908: 586; Bean y Weed, 1910: 510-521 (descripción; *T. nattereri* considerando que es sinonimia de *T. maculosa*); Eigenmann, 1922: 217 (comparación con *T. quadrizonatus*); Jordan, Evermann y Clark, 1930: 488 (listado); Puyo, 1936: 229 (Guyana Francesa); Puyo, 1949: 253-254 (descripción; ecología; Guyana Francesa).

*Thalassophryne branneri* Starks, 1913: 72-73 (descripción original; nombre común "moreiatim"; Pl. 13; Natal, Brasil).- Miranda Ribeiro, 1915: 631 (descripción; San Salvador, Brasil); Fowler, 1941: 180; Lowe, 1962: 696 (Guyana Británica).

#### **MATERIAL EXAMINADO**

Colombia (1): INVPEC 5962 (1) bahía Portete, La Guajira.

#### **DIAGNOSIS**

Especie de *Thalassophryne* de gran tamaño, el conteo de los elementos en sus aletas es mayor al resto del género (Collette, 1966); sólo se examinó un ejemplar depositado en colecciones de Colombia, el cual tiene 20 radios blandos en la segunda aleta dorsal, 19 en la anal y 18 en la pectoral (Anexos 1-3).

#### **DESCRIPCIÓN**

##### **- Coloración**

Margen distal pálido a oscuro; aletas dorsal, anal, pectoral y caudal sin manchas (Collette, 1966).

##### **- Talla**

El espécimen analizado tiene 161,6 mm de longitud total y 136,7 mm de estándar. Registrada hasta de 149 mm LS (Collette, 1966).

##### **- Hábitos y batimetría**

Habita en áreas estuarinas, en playas arenosas o lodosas (Junior et al., 2003).

#### **DISTRIBUCIÓN**

Se extiende desde Guyana hasta Brasil (Collette, 1966; Cervigón, 1980); aunque en este estudio se examinó un ejemplar de aguas colombianas.

Tabla 16 Caracteres morfométricos de *T. nattereri* en porcentajes de la LS; LT y LS en milímetros; además la LS, Longitud interorbital, longitud y ancho de la cabeza en porcentajes del diámetro de ojo.

Longitud total (LT)	161,6
Longitud estándar (LS)	136,7
Altura del cuerpo (TC)	18,8002926
Ancho del cuerpo (AC)	23,4089247
Altura del pedúnculo caudal (APc)	7,82735918
Longitud de la cabeza (LC)	27,5786394
Ancho de la cabeza	34,9670812
Diámetro del ojo (DO)	2,63350402
Longitud interorbital (IO)	7,75420629
Longitud premaxilar (LP)	17,190929
Longitud posorbitaria de la cabeza (LPob)	21,872714
Distancia del rostro al origen de la aleta pélvica (ROAP)	19,4586686
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 1(ROAD)	32,479883
Distancia del rostro al origen de la aleta dorsal 2(ROAD)	47,4762253
Longitud del radio más largo de la aleta pélvica (RAPV)	10,1682516
Longitud del radio más largo de la aleta pectoral (RAP)	20,4828091
Longitud del radio más largo de la aleta dorsal (RAD)	9,94879298
Longitud del último radio de la aleta dorsal (URAD)	5,19385516
Longitud de la base de la aleta dorsal2 (LBD)	45,3547915
Longitud mandíbula superior (LM)	18,5808339
Longitud espinas operculares	5,04754938
Longitud pre aleta anal	52,304316
ojo en longitud estándar	0,02633504
ojo en interorbital	0,33962264
ojo en longitud de la cabeza	0,09549072
ojo en ancho de la cabeza	0,07531381

#### COMENTARIOS

Se examinó un sólo ejemplar que se mantiene dentro del rango de número de elementos de las aletas, indicado por Collette (1966).

La distribución de esta especie se extiende desde Colombia hasta Brasil.

## 7. BATRACHOIDIFORMES EN COLOMBIA

En Colombia habita alrededor del 20% de la biodiversidad de especies de Batrachoidiformes a nivel mundial; es decir, se reportan 5 de los 25 géneros y 15 de las 78 especies reportadas por Greenfield *et al* (2008) en todo el mundo.

Los Peces sapo se encuentran repartidos cuatro subfamilias en el Viejo y Nuevo Mundo, en Colombia se tienen representantes de las tres subfamilias que hay en América (Porichthynae, Batrachoidinae, Thalassophryninae). Estas tres subfamilias tienen cada una representantes en ambas costas de Colombia, Porichthynae con el único género *Porichthys*, Batrachoidinae con *Batrachoides* y Thalassophryninae con *Daector* en el Pacífico y *Thalassophryne* en el Caribe; además de *T. amazónica* en las cuencas del río Amazonas (Figura 26).

En el Caribe colombiano hay siete especies de Batrachoideos (*P. pauciradiatus*, *P. plectrodon*, *B. manglae*, *B. surinamensis*, *Sanopus* sp., *T. maculosa* y *T. nattereri*), en el Pacífico hay seis (*P. margaritatus*, *P. oculellus*, *B. boulengeri*, *B. pacifici*, *D. dowi* y *D. gerringi*) y de agua dulce se conocen dos (*D. quadrizonatus* y *T. amazonica*), teniendo en total 15 especies depositadas en las colecciones del país; sin embargo *A. cryptocentrus* y *T. megalops* son dos especies cuya presencia está por aclarar.

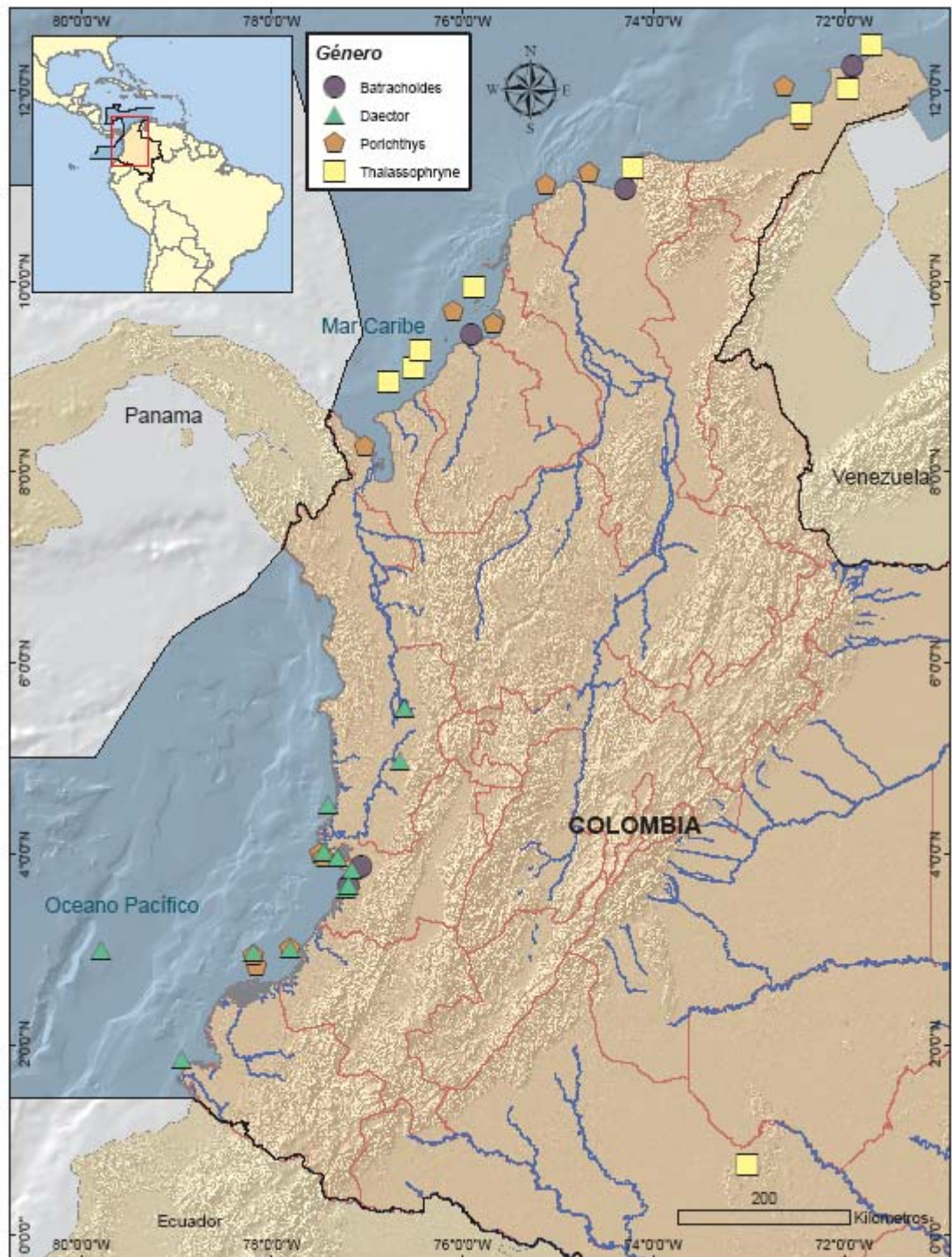


Figura 26 Distribución de los géneros Batrachoidiformes en Colombia. Labsi del INVEMAR.

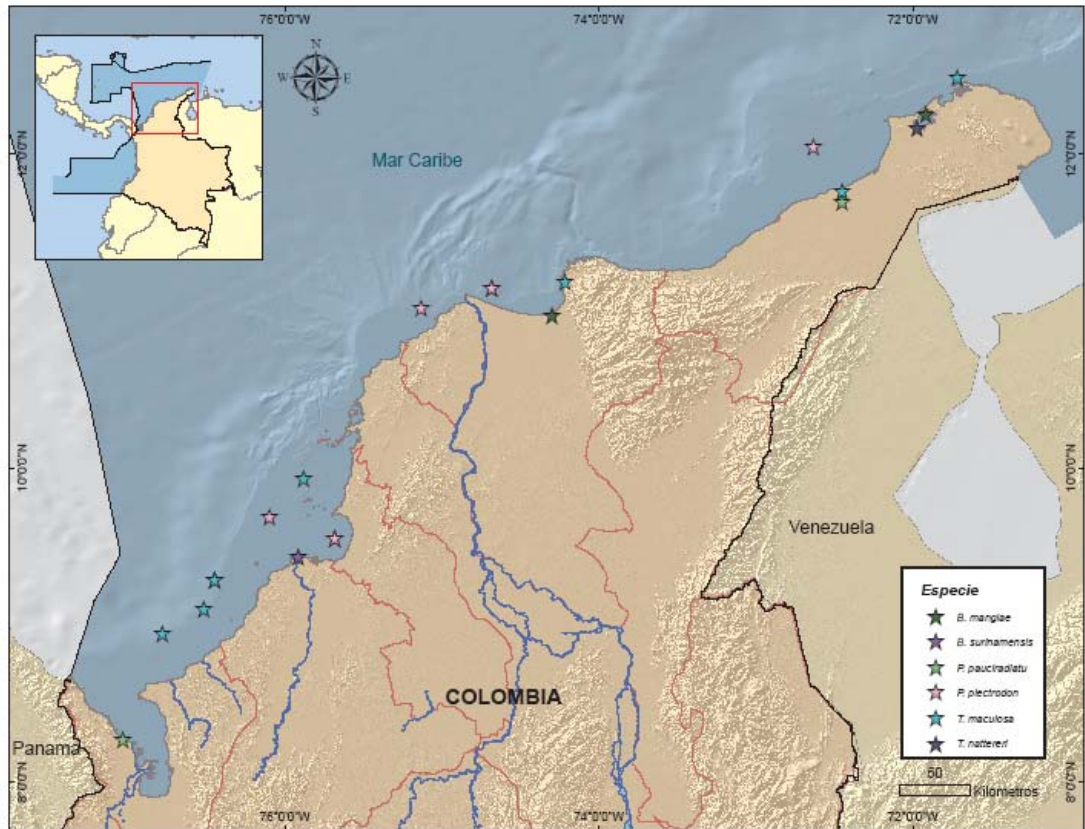


Figura 27 Distribución de las especies de Batrachoidiformes en el Caribe Colombiano. Labsi del INVEMAR.

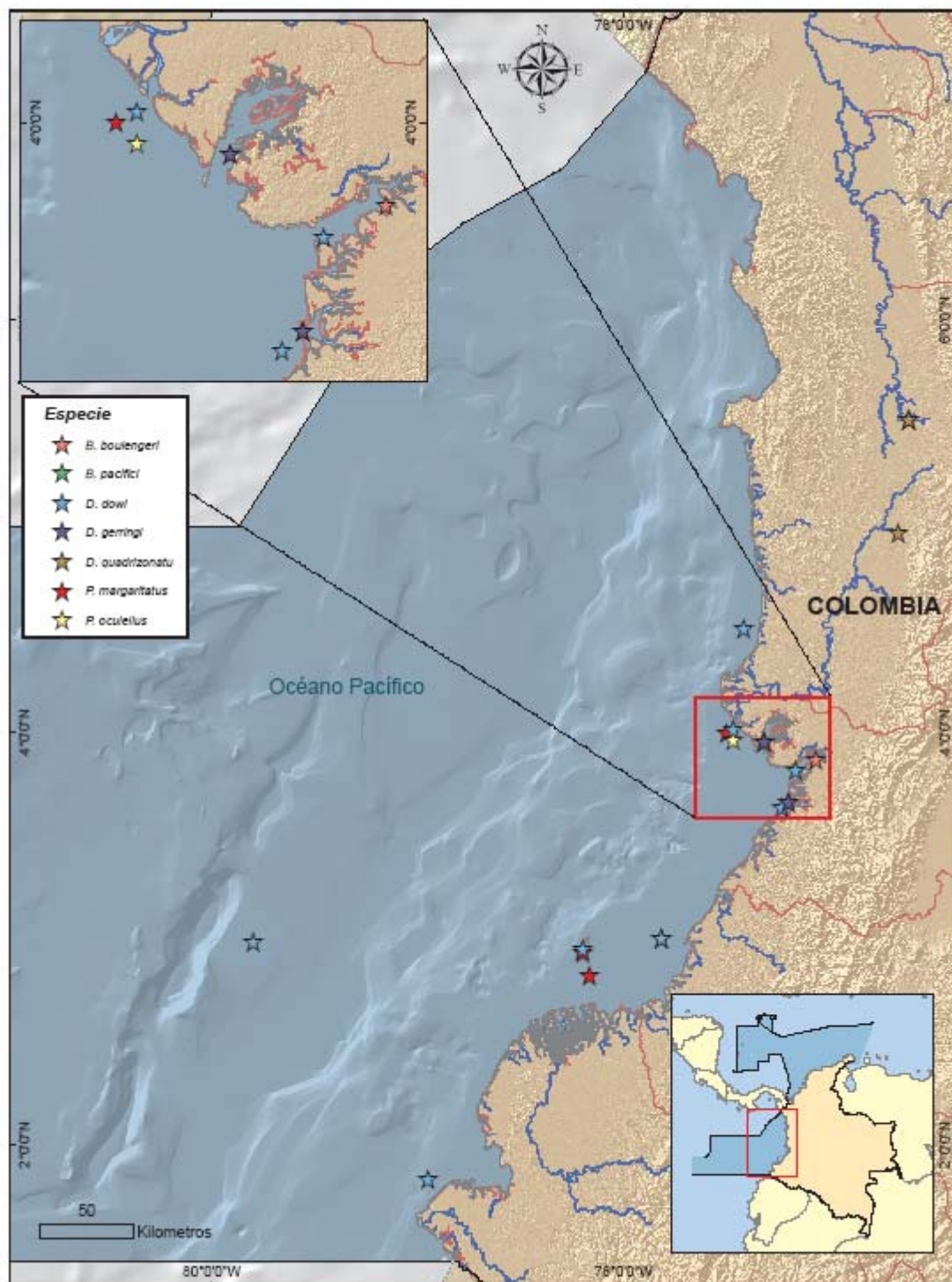


Figura 28 Distribución de los géneros Batrachoidiformes en Colombia. Labsi del INVEMAR.

## 8. CONCLUSIONES

- Se encontraron 15 especies de Batrachoidiformes depositadas en las colecciones ictiológicas del país: *P. pauciradiatus*, *P. plectrodon*, *B. manglae*, *B. surinamensis*, *Sanopus* sp., *T. maculosa* y *T. nattereri* en el Caribe colombiano; *P. margaritatus*, *P. oculellus*, *B. boulengeri*, *B. pacifici*, *D. dowi* y *D. gerringi*, en el Pacífico colombiano; y *D. quadrizonatus* y *T. amazonica*.
- Tres de las subfamilias de Batrachoididae tienen especies en ambas costas de Colombia.
- *Sanopus* sp. en el presente estudio, se refiere a un ejemplar colectado en el departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, cuyas características corresponden al género *Sanopus*, sin embargo, al no acoplarse a ninguna especie descrita anteriormente se considera que es una especie nueva, colectada a 122 m de profundidad.
- *cryptocentrus* es una especie que no ha sido depositada en ninguna colección del país; el espécimen analizado en este estudio fue colectado en la Isla de Cubagua (Venezuela) ya que se ha indicado su presencia en el Caribe colombiano.
- Se extiende la distribución para el Pacífico colombiano de *B. boulengeri* y *T. nattereri*.
- El material examinado de *B. boulengeri*, *B. pacifici* y *D. dowi* presentó mayores tallas a las mencionadas anteriormente.

- Las especies más representativas en el país de acuerdo con la cantidad de material depositado en colección y su distribución son: *P. plectrodon* y *T. maculosa* en el Caribe y *P. margaritatus* y *D. dowi* en el Pacífico.

## 9. RECOMENDACIONES

- Realizar colectas intensivas en el Departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, con el objetivo de encontrar más individuos que se asemejen a la descripción de la posible nueva especie de *Sanopus*, descrita en el presente estudio.
- Con el objetivo de aclarar la distribución de *A. cryptocentrus* en el Caribe, se recomienda realizar un estudio taxonómico amplio en Panamá, Colombia, Venezuela y Brazil.
- Realizar un estudio exhaustivo en las colecciones de referencia de Venezuela, con el objetivo de encontrar especímenes de *T. nattereri* y confirmar así su distribución desde Colombia hasta Brasil.
- Revisar el material de *T. megalops* del FLMNH con el objetivo de esclarecer su distribución en el Caribe colombiano.

## 10. BIBLIOGRAFÍA

Acero, A. 1985. Zoogeographical implications of the distributions of selected families of Caribbean coral reef fishes. Proceedings of the Fifth International Reef Congress, Tahiti. Vol. 5. 433-438 p.

Acero, A. Garzón, J. y Köster, F. 1984. Lista de los peces óseos conocidos de los arrecifes del Caribe colombiano, incluyendo 31 nuevos registros y descripciones. Caldasia. Vol. 14. No. 66. 37-84 p.

Acero, A. Mejía, L.S. y Santos-Acevedo, M. 2002. *Batrachoides manglae*, 69-71 p. En: Mejía, L.S. y Acero, A. (Eds.). Libro rojo de peces marinos de Colombia. INVEMAR. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio de Medio Ambiente. La serie de Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Bogotá, Colombia. 180 p.

Amorim, M. C. McCracken, M. L. y Fine, M. L. 2002. Metabolic cost of sound production in the oyster toadfish, *Opsanus tau*. Can. J. Zool. Vol. 80. 830-838 p.

Avise, J. Reeb, C. y Saunders, N. 1987. Geographic population structure and species differences in mitochondrial DNA of mouthbrooding marine catfishes (Ariidae) and demersal spawning toadfish (Batrachoididae). Evolution. Vol. 41 No. 5. 991-1002 p.

Barimo, J. F. y Walsh, P. J. 2005. The effects of acute and chronic ammonia exposure during early life stages of the gulf toadfish, *Opsanus beta*. Aquat. Toxicol. Vol. 75. 225-237 p.

Barimo, J. F. Serafy, J. E. Frezza P. E. y Walsh, P. J.. 2007. Habitat use, urea production and spawning in the gulf toadfish *Opsanus beta*. Mar. Biol. Vol. 150. 497-508 p.

Beltrán-León, B y Herrera, R. 2000. Estadios tempranos de peces del Pacífico Colombiano. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. INPA. Tomo 1. Buenaventura. 359 p.

Caires, R. A. Pichler, H. A. Spach, H. L. e Ignacio, J. M. 2007. *Opsanus brasiliensis* Rotundo, Spinelli & Zavalla-

Camin, 2005 (Teleostei: Batrachoidiformes: Batrachoididae), sinónimo-júnior de *Opsanus beta* (Goode & Bean, 1880), com notas sobre a ocorrência da espécie na costa brasileira. *Biota Neotrop.* Vol.7. No. 2. 135-140 p.

Castellanos-Galindo, G. Caicedo-Pantoja, J. Mejía-Ladino, L. M. Rubio, E. 2006. Peces marinos y estuarinos de Bahía Málaga, Valle del Cauca, Pacífico colombiano. *Biota Colombiana.* No. 7. Vol. 2 263-282 p.

Cedeño, A. 1972. Estudio osteológico de *Batrachoides manglae* (Cervigón, 1964) y su comparación con *Amphichthys cryptocentrus* (Valenciennes) 1837. *Pisces: Batrachoididae.* *Contr. Cient. Cent. Invest. Cient. Univ. Oriente Porlamar.* Venezuela 34 p.

Cervigón, F. 1980. *Ictiología Marina.* Editorial Arte. Vol. 1. Caracas. 359 p.

Cervigón, F. 1985. Ictiofauna de las aguas estuarinas de delta del Río Orinoco en la Costa atlántica occidental, Caribe. Cap. 5. 55-78. *En: Yañez-Arancibia, A. Fish community ecology in estuaries an coastal lagoons: towards an ecosystem integration.* 654 p.

Cervigón, F. 1995. Los peces marinos de Venezuela. Segunda Edición. Vol. 1. Fundación Científica Los Roques Caracas. 425 p.

Cervigón, F. y Fischer, W. 1979. Catálogo de especies marinas de interés económico actual o potencial para América Latina. Parte 1. Atlántico centro y Suroccidental. FAO. Roma. 372 p.

Cervigón, F. Cipriani, R. Fischer, W. Garibalsi, L. Hendrikk, M. Lemus, A. Marquez, J. Robaina, G. Rodriguez, B. 1993. A field guide to the commercial marine and brackish water resources of the northern coast of South America. FAO. Roma. 513 p.

COLCIENCIAS. 1999. Plan Estratégico del Programa Nacional de Ciencia y Tecnologías del Mar 1999-2004- Bogotá. 99 p.

Collette, B. 1966. A review of the venomous toadfishes, subfamily Thalassophryninae. *Copeia.* No. 4. 846-864 p.

Collette, B. 1973. *Daector quadrizonatus*, a valid species of freshwater venomous toadfish from the Río Truandó, Colombia with notes on additional material of others species of *Daector*. *Copeia.* No.2. 355-357 p.

Collette, B. 2003. Batrachoididae, pages 1026-1042 *En* Carpenter, K.E. (ed.) *FAO species identification sheets for fishery purposes and American Society of Ichthyologists and Herpetologists Special Publication No. 5. The living marine resources of the Western Central Atlantic 2*, pt. 1:601-1374.

Collette, B. 2006. Batrachoidiformes. *In*: Richards, W. J. 2006. *Early stages of Atlantic fishes. An identification guide for the Western Central North Atlantic*. Taylor & Francis. Vol. 1. Boca Raton. 1335 p.

Collette, B. y Russo, J. L. 1981. A revision of the scaly toadfishes, genus *Batrachoides*, with descriptions of two new species from the Eastern Pacific. *Bull. Mar. Sci.* Vol. 31. No. 2. 197-233 p.

Cooper, C.A. Bury, N.R. y Grosell, M. 2006. The effects of pH and the iron redox state on iron uptake in the intestine of a marine teleost fish, gulf toadfish (*Opsanus beta*). *Comp. Biochem. Physiol. A. Mol. Integr. Physiol.* Vol. 143. 292-298 p.

Dahl, G. 1971. Los peces marinos del norte de Colombia. Instituto de Desarrollo de los Recursos Naturales Renovables. INDERENA. Bogotá. 391 p.

Edds-Walton, P. 1998a. Anatomical evidence for binaural processing in the descending octaval nucleus of the toadfish (*Opsanus tau*). *Hear. Res.* No. 123 41-54 p.

Edds-Walton, P. 1998b. Projections of primary afferents from regions of the saccule in toadfish (*Opsanus tau*). *Hear. Res.* No.115. 45-60 p.

Fay, R R., Edds-Walton, P. y Highstein, S. 1996. Tuning in Saccular Afference of the Toadfish Revealed by the Reverse Correlation Method. *Biol. Bull.* No. 191. 256-257 p.

Fay, R R., Edds-Walton, P. y Highstein, S. 1994. Directional sensitivity of saccular afferents of the toadfish to linear acceleration of audio frequencies. *Biol. Bull.* No. 187. 258-259 p.

Fay, R. R. y Edds-Walton, P. 2002. Preliminary Evidence for interpulse interval selectivity of cells in the torus semicircularis of the oyster toadfish (*Opsanus tau*). *Biol. Bull.* No. 203. 195-196p.

Fay, R R., Edds-Walton, P. y Highstein, S. 1996. Tuning in Saccular Afference of the Toadfish Revealed by the Reverse Correlation Method. *Biol. Bull.* No. 191. 256-257 p.

- Garzón-Ferreira, J. 1989. Contribución al conocimiento de la ictiofauna de Bahía Portete, Departamento de La Guajira, Colombia. Trianea No. 3. 149-172 p.
- Ghanem, T. Breneman, K. Rabbitt, R. y Brown, M. 2008. Ionic Composition of Endolymph and Perilymph in the Inner Ear of the Oyster Toadfish, *Opsanus tau*. Biol. Bull. No. 214. 83-90 p.
- Ghanem, T. Rabbitt, R. y Tresco, P. 1998. Three-dimensional reconstruction of the membranous vestibular labyrinth in the toadfish, *Opsanus tau*. Hear. Res. Vol. 124. 27-43 p.
- Gilbert, C. R. 1968. Western Atlantic batrachoid fishes of the genus *Porichthys*, including three new species. Bull. Mar. Sci. Vol. 18. No. 3. 671-730 p.
- Gilbert, C. R. y Kelso, D. P. 1971. Fishes of the Tortuguero Area, Caribbean Costa Rica. Bull. Florida State Mus. Biol. Sci. Vol. 16. No. 1. 1-54 p.
- Godínez-Domínguez, E. Aguilar-Palomino, B. y González-Sansón, G. 2001. Abundance variation of *Porichthys margaritatus* (Pisces: Batrachoididae) throughout thermic and bathymetric gradients in the central Mexican Pacific. Rev. Biol. Trop. Vol. 49. No. 2. 643-646 p.
- Gómez, A. y Granado, A. 1986. Observaciones sobre los huevos y larvas de tres especies de peces sapos (Batrachoididae) en La Isla de Margarita, Venezuela. Bol. Int. Oceanogr. Venezuela. Univ. Oriente. Vol. 25. No. 1 y 2. 99-106 p.
- Greenfield, D. Winterbottom, R. y Collette, B. En Prensa. Review of the toadfish genera (Teleostei: Batrachoididae). Proc. Calif. Acad. Sci.
- Grosell, M. McDonald, M. D. Wood, C. M. y Walsh, P. J. 2004a. Effects of prolonged copper exposure in the marine gulf Toadfish (*Opsanus beta*) I. Hydromineral balance and plasma nitrogenous waste products. Aquat. Toxicol. No. 68. 249-262 p.
- Grosell, M. McDonald, M. D. Walsh, P. J. y Wood C. M. 2004b. Effects of prolonged copper exposure in the marine gulf Toadfish (*Opsanus beta*) II. Copper accumulation drinking rate and Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> - ATPase activity in osmoregulatory tissues. Aquat. Toxicol. No. 68. 263-275 p.
- IDEAM, IGAC, IAvH, INVEMAR, I. Sinchi e IIAP. 2007. Ecosistemas continentales, costeros y marinos de Colombia. Bogotá. Imprenta Nacional de Colombia. 276 p.

INVEMAR. 2000. Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marina y Costera PINBM. Editado por Juan Manuel Díaz Merlano y Diana Isabel Gómez López. INVEMAR, FONADE, MMA. Santa Marta. 83 p. I

INVEMAR. 2001. Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia: 2000. Serie documentos generales · 3. Santa Marta, 138 p.

Isaacson, P. A. 1964. Summer movement of the Toadfish, *Opsanus tau*. Ecology. vol. 45. No. 3. 655-656 p.

Jordan, D. S. 1892. Relations of temperature to vertebrae among fishes. Proc. US. Natn. Mus. No. 14. 107-120 p.

Junior, V. Oliveira, P. Costa, J. Alves, I. 2003. The venomous toadfish *Thalassophryne nattereri* (niquim or miquim): Report of 43 injuries provoked in fishermen of Salinópolis (Pará State) and Aracaju (Sergipe State), Brazil. Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo. No. 45. Vol. 4.

Lagler, K. Bardach, J. Miller, R. y Passino, D. 1984. Ictiología. AGT Editor, S. A. México. 489 p.

Lane, E. D. 1967. A Study of the Atlantic midshipmen *Porichthys porosissimus*, in the vicinity of Port Aransas, Texas. J. exp. Mar. Biol. Ecol. Vol. 7. 163-172 p.

Lindsay, C. 1975. Pleomerism, the widespread tendency for vertebral number to be correlated with maximum body depth. J. Fish. Res. Bd. Can. Vol. 32. 2453-2569 p.

McDonald, M. Grosell, M. Wood, C. y Walsh, P. 2003. Branchial and renal handling of urea in the gulf Toadfish, *Opsanus beta*: the effect of exogenous urea loading Comp. Biochem. Physiol. A. Mol. Integr. Physiol. No. 134. 763-776 p.

McDonald, M. Gilmour, K. Barimo, J. Frezza, P. Walsh, P. y Perry, S. 2007. Is urea pulsing in Toadfish related to environmental O<sub>2</sub> or CO<sub>2</sub> levels? Comp. Biochem. Physiol. A: Mol. Integr. Physiol. No. 146. 366-374 p.

McEachran, J. D. y Fechhelm, J. D. 1998. Fishes of the Gulf of Mexico. Vol. 1. University of Texas Press. Austin. 1112 p.

Medina, J. 2002. Ensamblaje de peces demersales explotados por la flota industrial camaronera en la plataforma continental de La Guajira (Caribe colombiano). Trabajo de

grado como requisito para optar el título de Biólogo Marino. UJTL. Santa Marta. 85 p.

Meek, S. E. e Hildebrand, S. F. 1928. The marine fishes of Panamá. Publications of the field Museum of Natural History - Zoology. Publ. No. 249. Vol XV. Part III. 709- 1044 p.

Moeri, O. Lobo, L. Polo, L. y Walsh, P. 2003. Direct effects of ambient ammonia on the nitrogen isotope ratios of fish tissues. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. No. 282. 61-66 p.

Mogollón, A. 2004. La teledetección como alternativa tecnológica para la determinación de la extensión del litoral Pacífico colombiano. Boletín Científico CCCP. No. 11. 65-76 p. Moeri, O. Lobo, L. Polo, L. y Walsh, P. 2003. Direct effects of ambient ammonia on the nitrogen isotope ratios of fish tissues. J. Exp. Mar. Biol. Ecol. No. 282. 61-66 p.

Moore, R. 1970. Diurnal variations in the activity and metabolism of the Atlantic Midshipman *Porichthys porosissimus*. Contrib. Mar. Sci. Vol. 15. 33-43 p.

Moore, R. M. y Wohlschlag, D. E. 1971. Seasonal variations in the metabolism of the Atlantic Midshipman, *Porichthys porosissimus* (Valenciennes). J. Exp. Mar. Biol. Ecol. Vol. 7. 163-172 p.

Nelson, J. 2006. Fishes of the world. 4 Edition. John Wiley. New York. 624 p.

Nichols, J. Brown, S. Wood, C. Walsh, P. y Playle, R. 2006. Influence of salinity in organic matter on silver accumulation on Gulf Toadfish (*Opsanus beta*). Aquat. Toxicol. No. 78 253-261 p.

Nirchio, M. Gómez, J. Villalaz, J. 2001. Cariotipo del pez sapo *Batrachoides pacifici* (Batrachoididae: Teleostei) de la Costa del pacífico de Panamá. Saber. Vol. 13. No. 1. 82-84 p.

Nirchio, M. Turner, B. J. Pérez, J. E. Gaviria, J. I. Cequea, H. 2002. Karyotypes of three species of toadfish (Batrachoididae: Teleostei) from Venezuela. Sci. Mar. Vol. 66. No. 1. 1-4 p.

Nirchio, M. Fenocchio, A. Swarc, A. y Pérez J. 2004a. Karyology of the toadfish *Porichthys plectrodon* (Jordan and Gilbert, 1882) (Batrachoididae) from Margarita Island, Venezuela. Mar. Bio. No. 146. 161-165 p.

- Nirchio, M. Pérez, J. Gómez, J. Villalaz, J. Vega, C. 2004b. Heterocromatina constitutiva y localización de regiones organizadoras del nucleolo en *Batrachoides pacifici* (Günther 1861) (Teleostei: Batrachoididae). Bol. Inst. Oceanogr. No. 43 Vol. 1 y 2. 27-32 p.
- Palacio, F. 1974. Peces colectados en el Caribe colombiano por la Universidad de Miami. Boletín del Museo del Mar. No. 6. 137 p.
- Palmer, L. M. Giuffrida, B. A. y Mensinger, A. F. 2003. Neural recordings from the lateral line in free-swimming toadfish, *Opsanus tau*. Bio. Bull. No. 205. 216 p.
- Pane, E. McDonald, M. Curry, H. Blanchard, J. Wood, C. y Grossell, M. 2006. Hydromineral balance in the marine gulf toadfish (*Opsanus beta*) exposed to waterborne of infused Nickel. Aquat. Toxicol. No. 80. 70-81p.
- Phillips, R. y Swears, S. 1981. Diel activity Cycles of two Cheseapeake Bay Fishes, the Striped Blenny (*Chasmodes bosquianus*) and the Oyster toadfish (*Opsanus tau*). Estuaries. Vol 4 No. 4. 357-362 p.
- Qin, Z. Yan, H. y Nishimura, H. 1999. Vascular angiotensin II Receptor and Calcium Signalm in Toadfish. Gen. Comp. Endocrinol. No. 115. 121-131p.
- Remage-Healey, L. y Bass, A. 2005. Rapid elevations in both steroid hormones an vocal signalin during playback challenge: a field exeriment in Gulf Toadfish. Horm. Behav. No. 47. 297-305 p.
- Robertson, R. 1987. Responses of two coral reef toadfishes (Batrachoididae) to the demise of their primary prey, the sea urchin *Diadema antillarum*. Copeia. No. 3. 637-642 p.
- Rodicio, L. Lobo, L. y Walsh, P. 2003. Metabolic fate of exogenous NH<sub>4</sub>Cl in the gulf toadfish (*Opsanus beta*). Comp. Biochem. Physiol., C: Toxicol. Pharmacol. No. 136. 157-164 p.
- Rubio, E. 1984a. Estudio taxonómico preliminar de la ictiofauna de Bahía Málaga (Pacífico colombiano). An. Inst. Inv. Mar. No. 14. 157-173 p.
- Rubio, E. 1984b. Estudios sobre la ictiofauna del Pacífico colombiano. Cespedesia. No. 12. 296-315 p.
- Santos-Martínez, A. y Acero, A. 1991. Fish community of the Cienaga Grande de Santa Marta (Colombia): Composition and

zoogeography. Ichthyol. Explor. Freshwaters. Vol. 2. No. 3. 247-263 p.

Silfvergrip, A. 1990. Additional specimens of the venomous toadfish *Daector gerringi* (Teleostei: Batrachoididae), hitherto known only from the holotype. Ichthyol. Explor. Freshwaters. Vol. 1. No. 2. 253 - 256 p

Soler, H., Acero, A. y Navas, G. 1997. Lista anotada de los peces del Orden Batrachoidiformes colectados en la región de Cartagena, Caribe colombiano. VII COLACMAR Congreso latinoamericano sobre ciencias do mar. Resúmenes expandidos. Vol. 2. 464 p.

Smolowitz, R. y Bullis, R. 1997. Bacterial Pericarditis: A New Disease of Toadfish. Biol. Bull. 193: 270-271

Tobón-López, A. Rubio, E. Giraldo, A. 2008. Composición y análisis taxonómico de la íctiofauna del golfo de Tribugá, Pacífico norte de Colombia. Lat. Am. Aquat. Res. No. 36. Vol. 1. 93-104 p.

Veauvy, C. McDonald, M. Audekerke, J. Vanhoutte, G. Van, N. Van, A. y Walsh, P. 2005. Ammonia affects brain nitrogen metabolism but not hydration status in the Gulf Toadfish (*Opsanus beta*). Aquat. Toxicol. No. 74. 32-46 p.

Walker, H. J. y Rosenblatt, R. H. 1988. Pacific toadfishes of the genus *Porichthys* (Batrachoididae) with descriptions of three new species. Copeia No.4. 887-904 p

Walsh, P. Handel-Fernandez, M. y Vincek, V. 1999. Characterization and sequencing of glutamine synthetase cDNA from liver of the urrotelic gulf toadfish (*Opsanus beta*). Comp. Biochem. Physiol. B: Biochem. Mol. Biol. No. 124. 251-259 p.

Wang, Y. y Walsh, P. 2000. High ammonia tolerance in fish of the family Batrachoididae (Toadfish and Midshipmen). Aquat. Toxicol. No. 50. 205-219 p.

Wood, C. Warne, J. Wang Y. McDonald, D. Balment, R. Laurent, P. y Walsh, P. 2001. So circulating plasma AVT and/or cortisol levels control pulsatile urea excretion in the gulf toadfish (*Opsanus beta*). Comp. Biochem. Physiol. A: Mol. Integr. Physiol. No. 129. 859-872 p.

# **ANEXOS**

ANEXO 1 Radios blandos de la aleta dorsal

	Especies	Radios blandos de la aleta dorsal																								Estadísticos		
		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	N	x	SD
Poriichthyinae	<i>Porichthys margaritatus</i>																	1	25	27	9	2				64	34,8	0,83
	<i>P. margaritatus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)																2	24	68	42	13	1				150	34,4	0,07
	<i>P. oculellus</i>																					1				1	38	
	<i>P. oculellus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)																						2	1	1	4	38,8	0,48
	<i>P. pauciradiatus</i>									2	1	3	4	4	1	1										16	27,9	1,67
	<i>P. pauciradiatus</i> SUROCCIDENTAL									2	1	3	2													8	26,6	1,19
	<i>P. pauciradiatus</i> NORORIENTAL												2	4	1	1										8	29,1	0,99
	<i>P. pauciradiatus</i> (Cervigón, 1995)															X										1		
	<i>P. pauciradiatus</i> (Gilbert, 1968)													4	4	1										9	29,7	
	<i>P. plectrodon</i>																		1	30	33	17	8	1		90	36	1,02
Batrachoidinae	<i>Amphychthys cryptocentrus</i>													1											1	29		
	<i>A. cryptocentrus</i> (Cervigón, 1995)												X												10	28		
	<i>A. cryptocentrus</i> (Collette, 1978)													X														
	<i>A. cryptocentrus</i> (Com. Pers. 17 oct, 2008)												X	X											9			
	<i>Batrachoides boulengeri</i>												1												1	28		
	<i>B. boulengeri</i> (Collette y Russo, 1981)												2	17											19	28,9		
	<i>B. manglae</i>				2	5	5	2																	14	22,5	0,94	
	<i>B. manglae</i> (Cervigón, 1995)						X	X	X																6			
	<i>B. manglae</i> (Collette y Russo, 1981)				1	11	13	1																	26	22,5		
	<i>B. pacifici</i>								4	6	6	2													18	26,2	0,9	
	<i>B. pacifici</i> (Collette y Russo, 1981)								8	42	3														53	25,9		
	<i>B. surinamensis</i>											3													3	28	0	
<i>B. surinamensis</i> (Cervigón, 1995)											X	X												5				
<i>B. surinamensis</i> (Collette y Russo, 1981)												21	65	4										90	28,8			



ANEXO 2 Radios blandos de la aleta anal

	Especies																											Estadísticos		
		16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	N	x	SD			
Porichthyinae	<i>Porichthys margaritatus</i>															2	19	27	13	2	1					64	32	1		
	<i>P. margaritatus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)														3	27	76	38	11							155	31,2	0,1		
	<i>P. oculellus</i>																					1				1	36			
	<i>P. oculellus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)																					1	1	1	1	4	36,5	0,7		
	<i>P. pauciradiatus</i>										4	8	4													16	26	0,7		
	<i>P. pauciradiatus</i> SUROCCIDENTAL										2	5	1													8	25,9	0,6		
	<i>P. pauciradiatus</i> NORORIENTAL										2	3	3													8	26,1	0,8		
	<i>P. pauciradiatus</i> (Cervigón, 1995)													X												1				
	<i>P. pauciradiatus</i> (Gilbert, 1968)												4	5												9	27,6			
	<i>P. plectrodon</i>																		30	38	17	5	1			91	33	0,9		
Batrachoidinae	<i>Amphychthys cryptocentrus</i>								1																	1	23			
	<i>A. cryptocentrus</i> (Cervigón, 1995)								X	X																10				
	<i>A. cryptocentrus</i> (Collette, 1978)								X	X	X																			
	<i>A. cryptocentrus</i> (Com. Pers. 17 oct, 2008)									X	X															9				
	<i>Batrachoides boulengeri</i>												1													1	27			
	<i>B. boulengeri</i> (Collette y Russo, 1981)											16	4													20	26,2			
	<i>B. manglae</i>				4	8	2																			14	19,9	0,7		
	<i>B. manglae</i> (Cervigón, 1995)					X	X	X																		6				
	<i>B. manglae</i> (Collette y Russo, 1981)				3	19	4																			26	20			
	<i>B. pacifici</i>							1	10	1	1															13	22,9	0,8		
	<i>B. pacifici</i> (Collette y Russo, 1981)						3	28	21																	52	22,3			
	<i>B. surinamensis</i>										2	1														3	25,3	0,6		
	<i>B. surinamensis</i> (Cervigón, 1995)										X	X	X													5				
<i>B. surinamensis</i> (Collette y Russo, 1981)												6	70	15											91	26,1				



ANEXO 3 Radios blandos de la aleta pectoral

Porichthyinae	<i>Porichthys margaritatus</i>				1	25	28	9	1				64	17,75	0,78
	<i>P. margaritatus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)				10	122	98	12					242	17,46	0,04
	<i>P. oculellus</i>				1								1	16	
	<i>P. oculellus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)			6	2								8	15,25	0,16
	<i>P. pauciradiatus</i>		8	6	2								16	14,63	0,72
	<i>P. pauciradiatus</i> SUROCCIDENTAL		4	4									8	14,5	0,53
	<i>P. pauciradiatus</i> NORORIENTAL		4	2	2								8	14,75	0,89
	<i>P. pauciradiatus</i> (Cervigón, 1995)					1							1		
	<i>P. pauciradiatus</i> (Gilbert, 1968)		11	6	1								18	14,4	
	<i>P. plectrodon</i>					29	56	6					91	17,75	0,57
Batrachoidinae	<i>Amphychthys cryptocentrus</i>									1			1	21	
	<i>A. cryptocentrus</i> (Cervigón, 1995)									x	X	x	10		
	<i>A. cryptocentrus</i> (Collette, 1978)								X	X	X	X			
	<i>A. cryptocentrus</i> (Com. Pers. 17 oct, 2008)									X	X	X	9		
	<i>Batrachoides boulengeri</i>										1		1	22	
	<i>B. boulengeri</i> (Collette y Russo, 1981)									4	7	8	19	22,2	
	<i>B. manglae</i>						3	5	6				14	19,21	0,8
	<i>B. manglae</i> (Cervigón, 1995)							X	X	x			6		
	<i>B. manglae</i> (Collette y Russo, 1981)						1	10	8	1			20	19,4	
	<i>B. pacifici</i>							5	5	6	1		17	20,18	0,95
	<i>B. pacifici</i> (Collette y Russo, 1981)								8	8	7		23	21	
	<i>B. surinamensis</i>									1	1	1	3	22	1
	<i>B. surinamensis</i> (Cervigón, 1995)										X		5	21	
<i>B. surinamensis</i> (Collette y Russo, 1981)								9	46	11	1	67	21,1		

Continuación Anexo 3

Thalassophryinae	<i>Daector dowi</i>			21	21	2							44	15,57	0,59
	<i>D. dowi</i> (Collette, 1966)				57	79	8						144	16,66	
	<i>D. gerringi</i>			3									3	15	0
	<i>D. gerringi</i> (Collette, 1966)			1									1	15	
	<i>D. gerringi</i> (Silfvergrip, 1990)			4									4	15	
	<i>D. quadrizonatus</i>		1	5	5								11	15,27	0,79
	<i>D. quadrizonatus</i> (Collette, 1973)			2									2	15	
	<i>Thalassophryne amazonica</i>		2	1									3	14,33	0,58
	<i>T. amazonica</i> (Collette, 1966)		5	5									10	14,5	
	<i>T. maculosa</i>	1	51	12	1								65	14,2	0,47
	<i>T. maculosa</i> (Cervigón, 1995)			X	x								9		
	<i>T. maculosa</i> (Collette, 1966)		8	49	21								78	15,17	
	<i>T. nattereri</i>						1						1	18	
<i>T. nattereri</i> (Collette, 1966)			4	18	3							25	15,96		

ANEXO 4 Número de poros de la línea lateral superior

	Especies	Número de poros de la línea lateral superior																												Estadísticos			
		28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	N	x	SD
Batrachoidinae	<i>Amphychthys cryptocentrus</i>										1																				1	38,00	
	<i>A. cryptocentrus</i> (Collette, 1978)					X	X	X	X	X	X	X	X																				
	<i>A. cryptocentrus</i> (Com. Pers. 17 oct, 2008)					X	X	X	X	X	X																				9		
	<i>Batrachoides boulengeri</i>																														1	53,00	
	<i>B. manglae</i>		3	2	1	2	2		1	2		1																			14	32,36	2,95
	<i>B. pacifici</i>											1	1	2	2	1		4	2	3	1										17	43,12	2,87
	<i>B. surinamensis</i>																												1	1	1	3	55,00

**ANEXO 5** Número de poros de la línea lateral superior de *Batrachoides surinamensis*.

	Número de poros de la línea lateral superior																Estadísticos		
	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	N	x	SD	
<i>B. surinamensis</i>	1	1	1													3	55	1	
<i>B. surinamensis</i> .Honduras (Collette y Russo, 1981)	2	1	1			1	2	1		1						9	59		
<i>B. surinamensis</i> .Costa Rica-Colombia (Collette y Russo, 1981)						1	1	4	4	5			2	2	2	21	63,24		
<i>B. surinamensis</i> .Venezuela-Guyana (Collette y Russo, 1981)						1	2		1		1			1	1	7	62,86		
<i>B. surinamensis</i> .Surinam-Guyana Francesa (Collette y Russo, 1981)					1		1	1		1		2				6	62		
<i>B. surinamensis</i> .Norte de Brasil (Collette y Russo, 1981)				1	3	1	1	4	5	2	1	5	1		1	25	62,12		
<i>B. surinamensis</i> .Brasil Amazonico (Collette y Russo, 1981)		1	3	1			1									6	56,67		
<i>B. surinamensis</i> .Salvador, Brasil (Collette y Russo, 1981)	1	2	2	1		1										7	56		

ANEXO 6 Número de poros de la línea lateral superior en pares.

Especies	Número de poros de la línea lateral superior																				Estadísticos			
	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	N	x	SD
<i>Amphychthys cryptocentrus</i>						1																1	38	
<i>Batrachoides boulengeri</i>													1									1	53	
<i>B. boulengeri</i> (Collette y Russo, 1981)													4	2	4	4	2	1				17	56,6	
<i>B. manglae</i>	3	3	2	1	2	1																12	32,36	2,95
<i>B. manglae</i> (Collette y Russo, 1981)	1	1	9	8	5		1															25	34,1	
<i>B. pacifici</i>						2	4	1	6	4												17	43,12	2,87
<i>B. pacifici</i> (Collette y Russo, 1981)							2	6	14	14	9	6	3									54	46,5	
<i>B. surinamensis</i>														2	1							3	55	1
<i>B. surinamensis</i> (Collette y Russo, 1981)														6	10	8	18	19	10	6	4	81	61,2	

ANEXO 7 Número de poros de la línea lateral inferior.

	Especies	Número de poros de la línea lateral inferior																											Estadísticos						
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	N	x	SD
Batrachoidinae	<i>Amphychthys cryptocentrus</i>							1																									1	34,00	
	<i>A. cryptocentrus</i> (Collette, 1978)	X	X	X	X	X	X	X																											
	<i>A. cryptocentrus</i> (Com. Pers. 17 oct, 2008)	X	X	X	X	X	X	X																									9		
	<i>B. Boulengeri</i>																1																1	43,00	
	<i>Batrachoides manglae</i>		6	2	3	1			2																								14	29,64	2,10
	<i>B. pacifici</i>							1	1	1	2	7	3			1	1																17	37,06	2,16
<i>B. surinamensis</i>																									1	1			1			3	52,67	2,08	

ANEXO 8 Número de poros de la línea lateral inferior de *Batrachoides surinamensis*.

	Número de poros de la línea lateral inferior																		Estadísticos		
	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	N	$\bar{x}$	SD
<i>B. surinamensis</i>			1	1			1												3	52,67	2,081
<i>B. surinamensis</i> .Honduras (Collette y Russo, 1981)		1			1	1	2	1		1			2						9	55,89	
<i>B. surinamensis</i> .Costa Rica-Colombia (Collette y Russo, 1981)							1		1		4	2	4	2	1	4	3		22	61,36	
<i>B. surinamensis</i> .Venezuela- Guyana (Collette y Russo, 1981)					1					1	1	3	2						8	59	
<i>B. surinamensis</i> .Surinam- Guyana Francesa (Collette y Russo, 1981)						1		1			1	1		1	1				6	59,33	
<i>B. surinamensis</i> .Norte de Brasil (Collette y Russo, 1981)						1	2	1	1	5	3	3	2	3	1			1	23	59,17	
<i>B. surinamensis</i> .Brasil Amazonico (Collette y Russo, 1981)		1				1						2		1					5	56	
<i>B. surinamensis</i> .Salvador, Brasil (Collette y Russo, 1981)	1		1					1		1									4	53,5	

ANEXO 9 Número de poros de la línea lateral inferior en pares.

Especies	Número de poros de la línea lateral inferior																								Estadísticos		
	24	25	26	27	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	N	$\bar{x}$	SD
<i>Amphychthys cryptocentrus</i>							1																		1	34	
<i>Batrachoides boulengeri</i>											1														1	43	
<i>B. boulengeri</i> (Collette y Russo, 1981)														1	6	3	6	2	1						19	50,9	
<i>Batrachoides.</i>					8	4		2																	14	29,64	2,1
<i>B. manglae</i> (Collette y Russo, 1981)	2	1	2	9	10	2																		26	31		
<i>B. pacifici</i>							1	2	9	3	1	1													17	37,06	2,16
<i>B. pacifici</i> (Collette y Russo, 1981)									2	9	13	10	16	3											53	41,9	
<i>B. surinamensis</i>																1	1	1							3	52,67	2,08
<i>B. surinamensis</i> (Collette y Russo, 1981)															1	3	2	9	6	19	20	9	7	1	77	58,9	

ANEXO 10 Número de glándulas en las aletas pectorales

	Especies	Numero de glándulas aletas pectorales																			Estadísticos		
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	N	x
Batrachoidinae	<i>Batrachoides bouleengeri</i>											1									1	11,00	
	<i>B. bouleengeri</i> (Collette y Russo, 1981)																3	6	10	1	20	17,40	
	<i>B. manglae</i>								4	3	4	2	1								14	9,50	1,29
	<i>B. manglae</i> (Collette y Russo, 1981)					1		4	3	6	8	2	3								27	8,20	
	<i>B. pacifici</i>										1			1	2	9	4				17	13,71	1,45
	<i>B. pacifici</i> (Collette y Russo, 1981)											1	8	27	31	23	2	4			96	12,90	
	<i>B. surinamensis</i>	3																			1	0,00	0,00
<i>B. surinamensis</i> (Collette y Russo, 1981)	6			2	6	7	12	14	20	22	10	3								102	7,10		
Thalassophryninae	<i>Daector dowi</i>				29	15														44	3,34	0,48	
	<i>D. dowi</i> (Collette, 1966)				2	41	75	22												140	4,84		
	<i>D. gerringi</i>				3															3	3,00	0,00	
	<i>D. gerringi</i> (Collette, 1966)				1															3	1,00		
	<i>D. gerringi</i> (Silfvergrip, 1990)			1	1	2														4	3,25		
	<i>D. quadrizonatus</i>				11															11	3,00	0,00	
	<i>Thalassophryne amazonica</i>	3																		3	0,00	0,00	
	<i>T. amazonica</i> (Collette, 1966)	10																		10	0,00		
	<i>T. maculosa</i>	65																		65	0,00	0,00	
	<i>T. maculosa</i> (Collette, 1966)	81																		81	0,00		
<i>T. nattereri</i>	1																		1	0,00			
<i>T. nattereri</i> (Collette, 1966)	25																		25	0,00			

ANEXO 11 Número de glándulas en las aletas pectorales de *Batrachoides surinamensis*

	Numero de glandulas aletas pectorales											Estadísticos			
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	N	x	SD
<i>B. surinamensis</i>	3												3	0	0
<i>B. surinamensis</i> (Collette y Russo, 1981)	6			2	6	7	12	14	20	22	10	3	102	7	
<i>B. surinamensis</i> .Honduras (Collette y Russo, 1981)							2		3	4	1	3	13	9	
<i>B. surinamensis</i> .Costa Rica-Colombia (Collette y Russo, 1981)					4	4	6	5	2				21	6	
<i>B. surinamensis</i> .Venezuela-Guyana (Collette y Russo, 1981)									2	1	1		4	9	
<i>B. surinamensis</i> .Surinam-Guyana Francesa (Collette y Russo, 1981)								3	4	5	2		14	8	
<i>B. surinamensis</i> .Norte de Brasil (Collette y Russo, 1981)				1			1	2	6	9	6		25	9	
<i>B. surinamensis</i> .Brasil Amazonico (Collette y Russo, 1981)	3				1	2	2	4	2	3			17	6	
<i>B. surinamensis</i> .Salvador, Brasil (Collette y Russo, 1981)	3			1	1	1	1		1				8	3	



**ANEXO 13** Número de fotóforos laterales

	Especies	Número de fotóforos laterales												Estadísticos			
		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	N	x	SD
Porichthyinae	<i>Porichthys margaritatus</i>			1			3	20	29	6	3	2			64	32,80	1,20
	<i>P. margaritatus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)					X	X	X	X	X							
	<i>P. oculellus</i>										1				1	35,00	
	<i>P. oculellus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)						X			X	X	X					
	<i>P. plectrodon</i>						1	1	2	15	40	21	8	2	90	35,19	1,14

ANEXO 14 Número de fotóforos mandibulares

	Especies	Número de fotóforos mandibulares																	Estadísticos			
		14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	N	x	SD
Porichthyinae	<i>Porichthys margaritatus</i>						11	23	16	10	2	1	1							64	20,63	1,27
	<i>P. margaritatus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)						X	X	X	X												
	<i>P. oculellus</i>			1																1	16,00	
	<i>P. oculellus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)	X	X	X																		
	<i>P. pauciradiatus</i>			4	7	3	0	2												16	17,31	1,25
	<i>P. pauciradiatus</i> (Gilbert, 1968)			2	2	1	2			1										8	18,00	
	<i>P. plectrodon</i>								3	14	17	33	16	5	1	1				90	23,77	1,32
	Spotted (Gilbert, 1968)									1	7	12	14	10	3					47	24,70	
	Cayos de la florida (Gilbert, 1968)									3	10	8	13	6	3					44	24,60	
	Golfo de campeche (Gilbert, 1968)									1	4	8	12	14	6	1				46	24,20	
	Golfo de Mexico (Gilbert, 1968)									2	2	11	13	12	8	2				50	24,30	
	Mar Caribe (Gilbert, 1968)										5	14	14	17	12	1	6	1		70	24,70	
Guyananas a brazil central (Gilbert, 1968)									1	3	10	11	16	8	1	1			51	24,40		

ANEXO 15 Número de fotóforos branquiostegales

	Especies	Número de fotóforos branquiostegales																				Estadísticos				
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	N	x	SD	
Porichthyinae	<i>Porichthys margaritatus</i>			1	4	4	17	13	14	7	2	1	1										64	33,03	1,72	
	<i>P. margaritatus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)					X			X	X	X	X	X													
	<i>P. oculellus</i>						1																1		32	
	<i>P. oculellus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)			X			X	X	X																	
	<i>P. pauciradiatus</i>		1	4	2	9																	16	30,19	1,05	
	<i>P. pauciradiatus</i> (Gilbert, 1968)	1			3	3		1															8	30,40		
	<i>P. plectrodon</i>										3	10	13	12	17	11	11	3	8	1			89	39,99	2,23	
	Spotted (Gilbert, 1968)											1	5	9	7	5	4	6	5	3	1		46	41,10		
	Cayos de la florida (Gilbert, 1968)										1		5	12	4	9	3	7		1	1		43	40,50		
	Golfo de campeche (Gilbert, 1968)									3		5	5	6	7	8	5	4	1	1	1		46	40,00		
	Golfo de Mexico (Gilbert, 1968)										1	1	1	5	6	12	7	4	5	2	3	3	50	41,90		
	Mar Caribe (Gilbert, 1968)										1	4	7	12	12	12	13	5	2	2		1	71	40,50		
Guyanas a brazil central (Gilbert, 1968)								1	1	1	4	6	8	6	6	9	6	2	1			51	40,20			

ANEXO 16 Número de fotóforos gulares

	Especies	Número de fotóforos Gulares																												Estadísticos		
		22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	N	x	SD
Porichthyinae	<i>Porichthys margaritatus</i>						3	3	15	15	11	6	5	2	1		2		1											64	31,69	2,32
	<i>P. margaritatus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)						X	X	X	X	X	X																				
	<i>P. oculellus</i>			1																										1	24,00	
	<i>P. oculellus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)			X	X	X																										
	<i>P. pauciradiatus</i>				1	5	3	3	4																					16	27,25	1,34
	<i>P. pauciradiatus</i> (Gilbert, 1968)			1	1	1	1	1	1	1	1																			8	27,30	
	<i>P. plectrodon</i>													1	9	11	11	13	20	18	4	1	1				1			90	38,23	2,07
	Spotted (Gilbert, 1968)														2		3	2	3	11	12	8	6							47	40,40	
	Cayos de la florida (Gilbert, 1968)													1		2	3	6	10	9	5	6	1	1						44	39,50	
	Golfo de campeche (Gilbert, 1968)														1	2	2	6	3	15	7	3	4	1			1	1		46	40,20	
	Golfo de Mexico (Gilbert, 1968)													1	1	1	5	4	6	7	9	7	5	1	1			1		50	40,4	
	Mar Caribe (Gilbert, 1968)													1	1	3	7	7	11	14	13	6	7				1			71	39,80	
	Guyanas a brazil central (Gilbert, 1968)											1		1	3	7	10	7	10	8	2									49	37,80	

ANEXO 17 Número de fotóforos gástricos

	Especies	Número de fotóforos Gástricos																				Estadísticos			
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	N	x	SD
Porichthyinae	<i>Porichthys margaritatus</i>					4	14	14	11	7	4	5	1	1	2	1							64	28,06	2,31
	<i>P. margaritatus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)				X	X	X	X	X																
	<i>P. oculellus</i>					1																	1	25,00	
	<i>P. oculellus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)				X	X	X																		
	<i>P. pauciradiatus</i>	3	3	4	3	1	2																16	23,13	1,63
	<i>P. pauciradiatus</i> (Gilbert, 1968)		1	2	1	1		1		1													8	25,60	
	<i>P. plectrodon</i>									2	3	13	27	20	14	6	5						90	32,68	1,54
	Spotted (Gilbert, 1968)														2	10	8	9	4	7	4	3	47	37,20	
	Cayos de la florida (Gilbert, 1968)													4	4	6	10	8	4	6	1	1	44	36,40	
	Golfo de campeche (Gilbert, 1968)													4	4	9	9	8	7	2	1	2	46	36,30	
	Golfo de Mexico (Gilbert, 1968)											1	1	3	4	12	12	6	8	2	1		50	35,90	
	Mar Caribe (Gilbert, 1968)										1	8	5	7	14	14	8	9	2				68	34,30	
	Guyanas a brazil central (Gilbert, 1968)											8	11	11	7	6	4	3	1				51	33,4	

ANEXO 18 Número de fotóforos ventrales

	Especies	Número de fotóforos ventrales																				Estadísticos				
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	N	x	SD
Porichthyinae	<i>Porichthys margaritatus</i>					1	5	8	9	16	12	8		1		1	1			1				63	33,17	2,36
	<i>P. margaritatus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)					X	X	X	X	X	X															
	<i>P. oculellus</i>											1												1	35,00	
	<i>P. oculellus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)				X	X	X				X															
	<i>P. pauciradiatus</i>	1	1	2	3	6	2	1																16	28,38	1,54
	<i>P. pauciradiatus</i> (Gilbert, 1968)						3		2		1	1	1											8	32,40	
	<i>P. plectrodon</i>									1	1	9	12	20	18	17	6	3	2				1	90	37,70	1,93
	Spotted (Gilbert, 1968)											1	3	2	7	5	15	9	2	2	1			47	39,60	
	Cayos de la florida (Gilbert, 1968)												2	4	6	8	7	8	4	2	2	1		44	39,90	
	Golfo de campeche (Gilbert, 1968)										1	2	3	5	7	3	7	9	3	5	1			46	39,40	
	Golfo de Mexico (Gilbert, 1968)											2	3	9	5	11	7	7	2	3			1	50	39,10	
	Mar Caribe (Gilbert, 1968)							1		3	3	4	5	8	9	9	12	10	2	3	1	1		71	38,50	
Guyanas a brazil central (Gilbert, 1968)										5	7	14	4	5	3	10	1	1	1				51	37,30		

ANEXO 19 Número de fotóforos anales

	Número de fotóforos Anales																N	x	SD		
	27	28	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40					
Porichthyinae	<i>Porichthys margaritatus</i>								9	11	29	11	4					64	33,84	1,07	
	<i>P. margaritatus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)								X	X	X	X									
	<i>P. oculellus</i>												1					1	36,00		
	<i>P. oculellus</i> (Walker y Rosenblatt, 1988)												X	X							
	<i>P. pauciradiatus</i>	2	10	3	1														16	28,19	0,75
	<i>P. pauciradiatus</i> (Gilbert, 1968)		1	4	3														8	29,30	
	<i>P. plectrodon</i>							1	3	18	27	28	10	1	2				90	34,36	1,24
	Spotted (Gilbert, 1968)										1	3	18	18	4	1	2		47	36,70	
	Cayos de la florida (Gilbert, 1968)										1	7	14	15	3	3			43	36,50	
	Golfo de campeche (Gilbert, 1968)						1			1	8	17	10	6	2				45	35,30	
	Golfo de Mexico (Gilbert, 1968)								1		3	14	17	11	3	1			50	35,90	
	Mar Caribe (Gilbert, 1968)						1	1	2	5	9	7	16	19	7	4			71	35,80	
Guyanas a brazil central (Gilbert, 1968)									6	8	11	21	3			1		50	35,20		



## ANEXO 20 Datos merísticos de *Porichthys plectrodon*

### Radio blandos aleta dorsal

	Radio blandos de la aleta dorsal							Estadísticos		
	33	34	35	36	37	38	39	N	x	SD
<i>P. plectrodon</i> (Ibagón)		1	30	33	17	8	1	90	36,04	1,02
<i>P. plectrodon</i> (Cervigón, 1995)			X	X	X			12		
Cayos de la florida (Gilbert, 1968)		2	12	32	3			49	35,7	
Golfo de campeche (Gilbert, 1968)			4	29	12	2		47	36,3	
Golfo de Mexico (Gilbert, 1968)			1	22	50	26	1	100	37	
Mar Caribe (Gilbert, 1968)		5	11	45	44	7	1	113	36,5	
Guyanas a brazil central (Gilbert, 1968)	2	18	38	16	4			13	36,5	

### Radio blandos aleta anal

	Radio blandos de la aleta anal						Estadísticos			
	31	32	33	34	35	36	N	x	SD	
<i>P. plectrodon</i> (Ibagón)		30	38	17	5	1	91	33	0,919	
<i>P. plectrodon</i> (Cervigón, 1995)				X	X		12			
Spotted (Gilbert, 1968)	2	9	40	15	4		70	33,1		
Cayos de la florida (Gilbert, 1968)	2	13	34				49	32,7		
Golfo de campeche (Gilbert, 1968)		6	28	13			47	33,2		
Golfo de Mexico (Gilbert, 1968)		2	23	56	19		100	33,9		
Mar Caribe (Gilbert, 1968)	3	13	51	31	15		113	33,4		
Guyanas a brazil central (Gilbert, 1968)	20	39	16	3			78	32		

### Radio blandos aleta pectoral

	Radio Aleta Pectoral				Estadísticos		
	16	17	18	19	N	x	SD
<i>P. plectrodon</i> (Ibagón)		29	56	6	91	17,7	0,57
<i>P. plectrodon</i> (Cervigón, 1995)			X	X	12		
Spotted (Gilbert, 1968)	3	28	44	5	80	17,6	
Cayos de la florida (Gilbert, 1968)	5	65	16		86	17,1	
Golfo de campeche (Gilbert, 1968)	15	34	34	8	91	17,4	
Golfo de Mexico (Gilbert, 1968)	2	32	116	40	190	18	
Mar Caribe (Gilbert, 1968)	3	35	86	30	154	17,9	
Guyanas a brazil central (Gilbert, 1968)	4	40	79	11	134	17,7	