

Título: Estudio taxonómico de los peces del género *Diapterus* (Percoidei: Gerreidae) del Golfo de México y Mar Caribe. Clave CGPI: 20050583.

Director del Proyecto: Dr. José Luis Castro Aguirre

## 1. Resumen

Los peces del género *Diapterus*, comúnmente conocidos como mojarras, se distinguen de otras especies de la familia Gerreidae por presentar un preopérculo aserrado; un lacrimal liso y dientes faríngeos de tipo caniniformes. Sus especies se encuentran distribuidas en ambas costas de América. En el Golfo de México y Caribe Mexicano se tiene registrado a dos especies: *D. auratus* y *D. rhombeus*. Estas se logran discriminar por el número de branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial y la fórmula de la aleta anal. En el presente estudio se revisó la taxonomía y osteología de las especies registradas en las costas de México para la vertiente del Atlántico con el fin de establecer bien su estado actual de clasificación y obtener información para poder realizar un estudio comparativo con las especies de *Diapterus* que se distribuyen en las costas del Pacífico Oriental que sirva para continuar con el desarrollo del proyecto de Doctorado sobre la filogenia y biogeografía del género *Diapterus*.

Palabras clave: *Diapterus*, Gerreidae, Atlántico, Osteología, Taxonomía

## 2. Introducción

El género *Diapterus* fue propuesto por Ranzani (1842), con base en la descripción original de *Diapterus auratus* usando especímenes de las costas de Brasil. El género está clasificado dentro de la familia Gerreidae, estos son peces que se les conoce comúnmente como mojarras y se distinguen de otros por presentar una boca muy protráctil (Fig. 1).

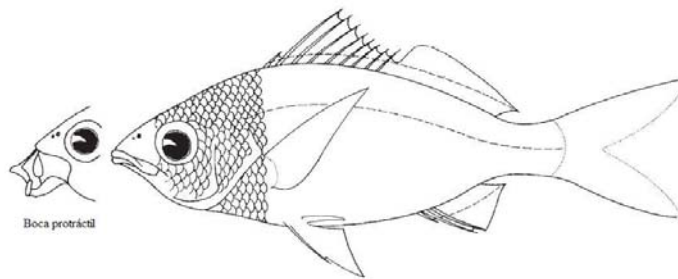


Figura 1. Boca protráctil observada en las especies de la familia Gerreidae, (Dibujos tomados de Gilmore *et al.*, 2002).

Las especies de *Diapterus* se diferencian de otros guerreidos, por presentar un cuerpo romboidal y alto; preopérculo aserrado; un hueso lacrimonal liso; dentición faríngea de tipo caniniforme; aleta anal con 3 espinas y 8 radios o 2 espinas y 9 radios (III,8 – II,9); el grosor de la segunda espina es mayor que el grosor del tercer elemento; tienen coloración plateada sin franjas longitudinales (Fig. 2).

El género se presenta en ambas costas de América, para el lado del Atlántico han sido descritas cinco especies, sin embargo, de acuerdo al trabajo de Deckert y Greenfiel (1987) solo dos especies son reconocidas como válidas: *D. auratus* y *D. rhombeus* (Fig. 3).

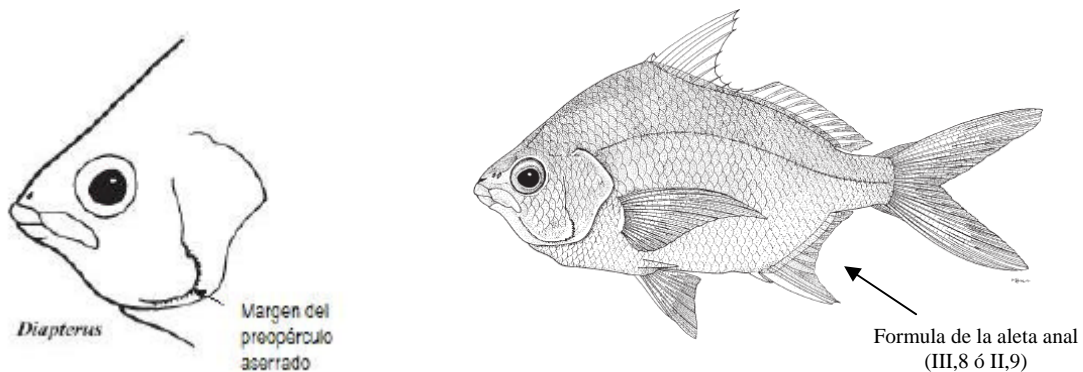


Figura 2. Esquema del morfo-tipo de las especies de *Dipaterus* (dibujos tomados de Gilmore, *et al.* 2002)

Ambas especies cohabitan y debido a su distribución y abundancia, forman parte importante de la ictiofauna de los sistemas estuarinos (Castro-Aguirre *et al.*, 1999) y a pesar de no tener un registro oficial sobre su captura, estos peces son un recurso pesquero local importante en la pesca ribereña (Gilmore *et al.*, 2002)

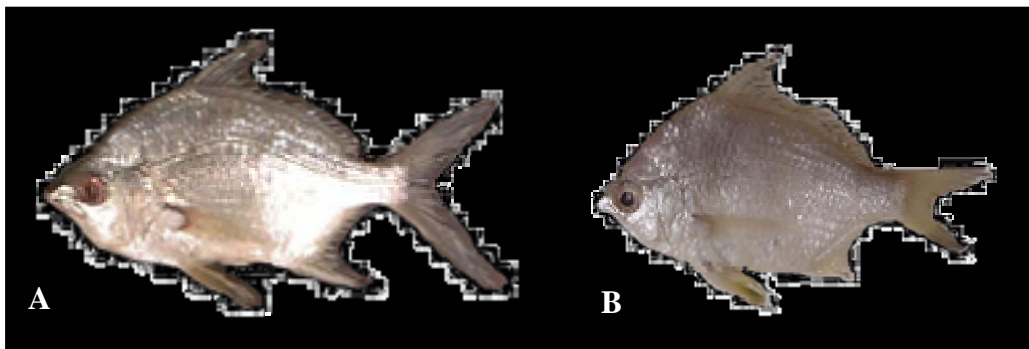


Figura 3. Especies válidas de *Diapterus* en las costas del Golfo de México y Caribe mexicano: a) *D. auratus*; b) *D. rhombeus* (ejemplares obtenidos del mercado “La Nueva Viga” ciudad de México).

Aunque, en apariencia la clasificación de estas especies esta resuelta, existen algunos aspectos que no se han revisado detalladamente en los especímenes con los que se realizaron las descripciones originales (e.g. Deckert y Greenfield, 1987), sin mencionar que no hay trabajos que hayan abordado su sistemática. En cuanto a los estudios osteológicos ya se han realizado algunos trabajos descriptivos (Andreatta, 1979; Kobelkowsky y Aleman-Reivero, 2000; Kobelkowsky, 2003) que aportan información importante para su estudio comparativo. Por esta razón, el presente estudio aborda la taxonomía de las especies de *Diapterus* realizando una revisión de las descripciones originales y de los especímenes que se obtuvieron en su mayoría de museos y colecciones científicas y posteriormente la obtención de datos osteológicos para su estudio comparativo.

### **3. Métodos experimentales**

#### 3.1 Obtención de especímenes.

Parte del material biológico fue obtenido por donaciones y otra parte fue revisada *in situ* y/o solicitado a préstamo a las siguientes colecciones y museos:

Instituto de Biología, U.N.A.M. (México)

California Academy of Sciences (USA)

Museum National d'Histoire Naturelle (Francia)

#### 3.2 Revisión taxonómica.

Con base en las descripciones originales de cada especie nominal de *Diapterus*, señalada para la vertiente del Atlántico, así como las claves taxonómicas y literatura donde son mencionadas, se revisaron los especímenes para corroborar los caracteres merísticos y los morfológicos reportados.

#### 3.3 Procesamiento de los ejemplares.

Para la revisión de la osteología, los especímenes fueron procesados de acuerdo a la técnica de Potthoff (1984) de aclaración y tinción diferencial, mediante la aplicación de una enzima (tripsina) que digiere el tejido muscular y se tiñen los elementos óseos y cartilagosos con rojo de alizarina y azul de alcian, respectivamente. Del mismo modo, parte del material recolectado fue procesado de acuerdo al protocolo

de preparación y preservación de esqueletos de peces de Burns y Everly (2000) que es en síntesis cocción en un horno de microondas comercial y obtención de las estructuras óseas desarticuladas.

### 3.4 Descripción y comparación osteológica

Para la descripción de los elementos óseos, el sistema esquelético se siguió la siguiente terminología: neurocráneo: (Gregory, 1933; Harrington, 1955; Andreatta y Barbieri, 1981); otólitos (Frizzell y Dante, 1965; Lemos et al, 1992); branquicráneo, que a su vez se divide en: mandíbulas, suspensorio, serie opercular, complejo hioideo y arcos branquiales (Gregory, 1933; Harrington, 1955; Andreatta y Barbieri, 1981); esqueleto axial: columna vertebral (Clothier, 1950); soportes de la aleta caudal (Gosline, 1961; Johnson, 1975; Andreatta, 1979); esqueleto apendicular: soportes de la aleta dorsal y anal (Eaton, 1945; Smith y Bailey, 1961); soportes de las aletas pectorales (Starks, 1930); soportes de las aletas pélvicas (Mok y Chang, 1986).

Fueron tomadas imágenes de los huesos con ayuda de una cámara digital.

Los resultados obtenidos se compararon con los logrados en las especies del de *Diapterus peruvianus* y *D. aureolus* de la vertiente del Pacífico y con otras especies emparentadas con el género: *Gerres cinereus*, *Eugerres lineatus* y *Lobotes pacificus*.

## 4. Resultados

Se revisaron 41 lotes de diversas localidades de las costas del Atlántico Occidental donde se distribuyen las especies, se encontraban depositados 75 ejemplares los cuales 34 corresponden a *Diapterus auratus* y 41 a *D. rhombeus* (Tabla 1). Se tomaron los siguientes conteos merísticos: Longitud patrón; número de espinas y radios en las: aleta dorsal, aleta anal, aletas pélvicas, aletas pectorales y el número de branquiespinas en la rama inferior del primer arco branquial (Tabla 2).

Con los datos obtenidos de la revisión morfológica y osteológica de las especies de *Diapterus* de ambas costas de América y en adición las de *Eugerres lineatus*, *Gerres cinereus* y *Lobotes pacificus*, se elaboro una base de datos de caracteres que servirán de base para el análisis filogenético y biogeográfico de las especies de la familia Gerreidae. (Fig. 4):

## Lista de Caracteres

- 1) **Habitat:** Especies con registros en ambientes mixohalinos y marinos: *D. peruvianus*, *D. auratus*, *D. rhomberus*, *E. lineatus*, *G. cinereus*, *L. pacificus*. Especies con registros en ambientes marinos o hipersalinos, pero que no se les encuentra en ambientes mixohalinos: *D. aureolus*
- 2) **Forma del cuerpo:** Cuerpo ovalado y deprimido: *D. aureolus*, *G. cinereus*. Cuerpo romboidal y alto: *D. auratus*, *D. peruvianus*, *D. rhombeus*, *E. lineatus*, *L. pacificus*.
- 3) **Vejiga natatoria:** No presenta divertículo: *D. auratus*, *D. aureolus*, *D. rhombeus*, *E. lineatus*, *G. cinereus*, *L. pacificus*; Con una divertículo delgado y alargado, que se extiende y rebasa lateralmente al hueso interhemal: *D. peruvianus*.
- 4) **Patrón de escamación:** Escamas desiduas en: *D. aureolus*. Escamas permanentes en: *D. peruvianus*, *D. auratus*, *D. rhomberus*, *E. lineatus*, *G. cinereus*, *L. pacificus*.
- 5) **Porción embebida de la escama:** Menos de la mitad de su diámetro o longitud en: *D. aureolus* probablemente antes del focus. La mitad o mas de la mitad de su diámetro, después del focus de la escama: *D. peruvianus*, *D. auratus*, *D. rhomberus*, *E. lineatus*, *G. cinereus*, *L. pacificus*.
- 6) **Aleta dorsal con una escotadura entre la parte espinosa y la parte radiosa**, profunda, que casi llega hasta la base: *D. aureolus*. La escotadura señalada no es profunda: *D. peruvianus*, *D. auratus*, *D. rhomberus*, *E. lineatus*, *G. cinereus*, *L. pacificus*.
- 7) **Segunda espina de las aletas dorsal y anal:** Delgadas y cortas: *D. aureolus*, *G. cinereus*. Engrosadas pero no alargadas: *L. pacificus*. Mas gruesas que la tercera y alargadas, *D. peruvianus*, *D. auratus*, *D. rhomberus*, *E. lineatus*.
- 8) **Área espinosa de la aleta dorsal con un patrón de coloración:** Tri-bandeado: *D. aureolus*. Uniforme: *D. peruvianus*, *D. auratus*, *D. rhomberus*, *E. lineatus*, *G. cinereus*, *L. pacificus*.
- 9) **Hueso lacrimonasal (infraorbital 1):** Con su parte posterior extendida a manera de punta: *D. aureolus*. Con su parte posterior no extendida o con apenas una pequeña proyección: *D. peruvianus*, *D. auratus*, *D. rhomberus*, *E. lineatus*, *G. cinereus*.
- 10) **Lacrimonasal:** No aserrado: *D. peruvianus*, *D. auratus*, *D. rhomberus*, *D. aureolus*, *G. cinereus*. Aserrado: *E. lineatus*
- 11) **Foseta prefrontal:** Visible en posición frontal: *D. auratus*, *D. aureolus*, *D. peruvianus*, *D. rhombeus*, *E. lineatus*, *L. pacificus*. Oculto en posición lateral: *D. rhombeus*.
- 12) **Parte postero-lateral-derecha:** Extendido: *D. auratus*, *D. aureolus*, *D. peruvianus*, *E. lineatus*, *G. cinereus*. No extendido: *D. rhombeus*, *L. pacificus*.

- 13) **Cresta fronto-parietal:** Presente, las crestas de ambos huesos unidas de forma continua o discontinua: *E.lineatus*, *G.cinereus*, *L.pacificus*. Ausente: *D.aureolus*, *D.auratus*, *D.rhombeus*, *D.peruvianus*.
- 14) **Cresta del hueso parietal:** No se extiende sobre la toda la base del mismo: *D. aureolus*, *D.auratus*, *D. rhombeus*, *D.peruvianus*. O que se extiende sobre toda la base del parietal: *E.lineatus*, *G.cinereus*, *L.pacificus*.
- 15) **Hueso epioccipital:** No elevado, sin llegar a formar una amplia escotadura con la cresta parietal: *D.auratus*, *G.cinereus*, *L.pacificus*. Elevado formando una amplia escotadura entre este y la cresta parietal, *D.aureolus*, *D.rhombeus*, *D.peruvianus*, *E.lineatus*.
- 16) **Perfil entre el vomer y el paraesfenoides:** Recto, proceso del paraesfenoides poco pronunciado, *D.aureolus*, *D.auratus*, *E.lineatus*, *G.cinereus*, *L.pacificus*: Curvo, con el proceso del paraesfenoides pronunciado, *D.rhombeus*, *D.peruvianus*.
- 17) **Paraesfenoides:** Con un proceso interno desarrollado: *D. auratus*, *D.rhombeus*, *D. peruvianus*, *E.lineatus*, *G.cinereus*. Proceso interno poco desarrollado: *D. aureolus*, *L.pacificus*.
- 18) **Vómer con proyecciones antero-dorsales:** Ausentes: *D. aureolus*, *D.auratus*, *D.peruvianus*, *E.lineatus*, *L.pacificus*. Presentes, *D.rhombeus*, *G.cinereus*.
- 19) **Pharyngeal Apophysis en el basicranium:** No presente, *L.pacificus*. Poco pronunciado: *D.aureolus*, *D.auratus*, *D.peruvianus*, *E.lineatus*, *G.cinereus*, *L.pacificus*. Muy pronunciado: *D. rhombeus*.
- 20) **Frontales:** Con una ranura o muesca en la cara interna-anterior profunda: *D.auratus*, *D.peruvianus*, *D.rhomberus*. Con una ranura o muesca en la cara interna-anterior no profunda: *G.cinereus*. Sin ranura en su parte interna: *D.aureolus*, *E.lineatus*, *L.pacificus*
- 21) **Proceso caudal de la premaxila:** Alargado, no engrosado, sin una escotadura muy marcada: *D.aureolus*, *L. pacificus*. No alargada, engrosado y con una escotadura: *D.auratur*, *D.peruvianus*, *D.rhombeus*, *E.lineatus*, *G.cinereus*.
- 22) **Proceso ventral del dentario:** Se extiende más que el proceso coracoides: *D.auratus*, *D.peruvianus*, *D.rhombeus*, *G.cinereus*. Se extiende pero no mas que el proceso coracoides: *D. aureolus*, *E.lineatus*, *L.pacificus*.
- 23) **Premaxila con una placa de dientes en su parte anterior:** Corta y ancha: *D.auratus*, *D.peruvianus*. Alargada y angosta: *D. rhombeus*, *D.aureolus*, *E.lineatus*, *G.cinereus*, *L.pacificus*.
- 24) **Parte anterior de la premaxilla:** Sobresaliente y redondeada: *D.auratus*, *D.peruvianus*, *D.rhombeus*. No sobresaliente y recto: *D.aureolus*, *E.lineatu*, *G.cinereus*, *L.pacificus*.

- 25) **Suboperculo:** Con aserraciones en el borde ventral: *D.rhombeus*, *L.pacificus*. Sin aserraciones en el borde ventral: *D.auratus*, *D. peruvianus*, *D.aureolus*, *E.lineatus*, *G.cinereus*, *L.pacificus*.
- 26) **Proceso del suboperculo:** En forma de gancho con perfil recto: *D.rhombeus*, *E.lineatus*, *G.cinereus*, *L.pacificus*. Con perfil curvado: *D.auratus*, *D.peruvianus*, *D.aureolus*.
- 27) **Interoperculo:** No aserrado en su borde ventral: *D.aureolus*, *G.cinereus*. Aserrado en su borde ventral: *D.auratus*, *D.peruvianus*, *D.rhombeus*, *E.lineatus*.
- 28) **Interoperculo:** Con un proceso en su parte anterior: *D.aureolus*, *D.auratus*, *D.peruvianus*, *D.rhombeus*, *E.lineatus*, *G.cinereus*, *L.pacificus*. Sin proceso en su parte anterior: *L.pacificus*.
- 29) **Proceso opercularis del hiomandibular:** Por debajo del margen del proceso inferior del hiomandibular: *D.auratus*, *D.peruvianus*, *G.cinereus*. Por encima del margen del proceso inferior: *D.aureolus*, *D.rhombeus*, *E.lineatus*, *L.pacificus*.
- 30) **Preoperculo:** Con margen inferior aserrado: *D.auratus*, *D.peruvianus*, *D.aureolus*, *D.rhombeus*, *E.lineatus*, *L.pacificus*. Con margen inferior no aserrado: *G.cinereus*.

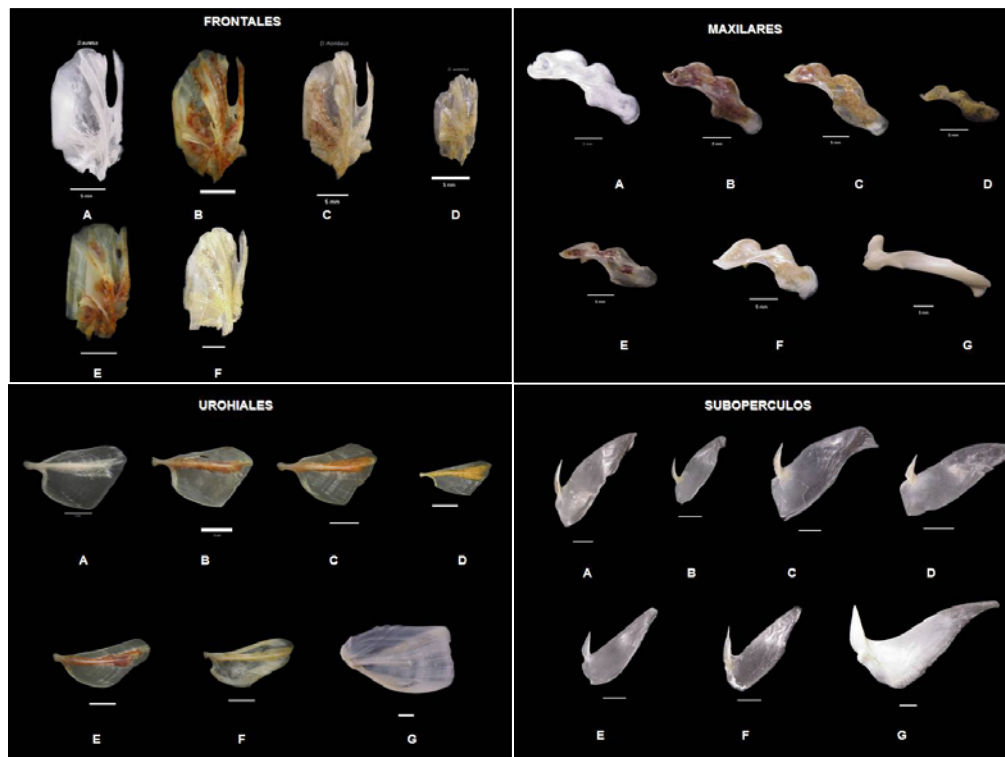


Figura 4. Caracteres revisados en las especies estudiadas (huesos frontales, maxilares, urohiales y suboperculares):  
 A) *Diapterus auratus*; B) *D. peruvianus*; C) *D. rhombeus*; D) *D. aureolus*; E) *Eugerres lineatus*; F) *Gerres cinereus*;  
 G) *Lobotes pacificus*

**Tabla 1. Lista de especímenes de *Diapterus auratus* y *D. rhombeus* obtenidos de colecciones científicas**

NÚM. DE CATÁLOGO	ESPECIE	EJEMPLARES	LOCALIDAD
IBUNAM-P 235	<i>D. rhombeus</i>	4	Río Pánuco, Laguna de Tamiahua, Ver.
IBUNAM-P 244	<i>D. auratus</i>	3	Laguna de Tamiahua, Ver.
IBUNAM-P 366	<i>D. auratus</i>	3	Laguna Tlalixcoyàn, Laguna de Alvarado, Ver.
IBUNAM-P 367	<i>D. rhombeus</i>	5	Laguna de Alvarado, Ver.
IBUNAM-P 494	<i>D. auratus</i>	1	El Fraile, Laguna de Sontecomapan, Ver.
IBUNAM-P 559	<i>D. rhombeus</i>	7	Centro de la Laguna de Términos, Camp.
IBUNAM-P 640	<i>D. auratus</i> y <i>D. rhombeus</i>	2	Chico Zapote, Laguna del Carmen, Tab.
IBUNAM-P 992	<i>D. rhombeus</i>	2	El Caballito, Laguna del Carmen, Tab.
IBUNAM-P 1232	<i>D. auratus</i>	2	Los Cocos, Laguna de Sontecomapan, Ver.
IBUNAM-P 2025	<i>D. rhombeus</i>	3	Plataforma de Veracruz, ON-83-06, trans. 9.
IBUNAM-P 2717	<i>D. auratus</i>	3	Laguna de Tamiahua, Ver.
IBUNAM-P 2863	<i>D. rhombeus</i>	2	Laguna de Paila, QRoo.
IBUNAM-P 4808	<i>D. auratus</i>	4	Laguna de Tampamachoco, Tuxpán, Ver.
IBUNAM-P 4833	<i>D. auratus</i>	2	Laguna de Tampamachoco, Tuxpán, Ver.
IBUNAM-P 4854	<i>D. auratus</i>	2	Laguna de Tampamachoco, Tuxpán, Ver.
IBUNAM-P 10797	<i>D. auratus</i>	2	Laguna Madre, Tamps.
IBUNAM-P 10966	<i>D. auratus</i>	1	Frente a Boca de Catán, Laguna Madre, Tamps.
SU 1964	<i>D. rhombeus</i>	1	Cuba
SU 4811	<i>D. rhombeus</i>	1	Jamaica
SU 22091	<i>D. rhombeus</i>	1	Brasil
SU 52257	<i>D. auratus</i>	1	Brasil
SU 61814	<i>D. auratus</i>	1	Brasil
SU 68145	<i>D. rhombeus</i>	1	Brasil
MNHN 000-0308	<i>D. auratus</i>	2	Bragos Santiago, Texas (Golfo de México)
MNHN A - 0507	<i>D. auratus</i>	1	Bahía de Brasil
MNHN 2002-0889	<i>D. auratus</i>	1	Cayene, Guyana Francesa
MNHN A - 5436	<i>D. auratus</i>	1	Martinique, Antillas
MNHN 0000-9449	<i>D. auratus</i>	1	Brasil
MNHN 0000-9470	<i>D. auratus</i>	1	Desconocido
MNHN 1950-0057	<i>D. rhombeus</i>	1	Colombia
MNHN 1908-0060	<i>D. rhombeus</i>	1	Cuba
MNHN 1975-0177	<i>D. rhombeus</i>	2	Rio de Janeiro, Brasil
MNHN 1975-0178	<i>D. rhombeus</i>	2	Brasil
MNHN 1887-0468	<i>D. rhombeus</i>	1	Golfo de México
MNHN 2002-0759	<i>D. rhombeus</i>	1	Antillas
MNHN 2002-0969	<i>D. rhombeus</i>	1	Cayene, Guyana Francesa
MNHN 2002-1055	<i>D. rhombeus</i>	1	Martinique, Antillas
MNHN 2002-1133	<i>D. rhombeus</i>	1	Martinique, Antillas
MNHN 2005-2312	<i>D. rhombeus</i>	1	Guyana Francesa
MNHN A-6160	<i>D. rhombeus</i>	1	Antillas
MNHN 0000-9448	<i>D. rhombeus</i>	1	Brasil

IBUNAM-P=Instituto de Biología, UNAM; SU= California Academy of Sciences; MNHN= Museum National d'Histoire Naturelle, París



**Tabla 2. Datos merísticos obtenidos de la revisión de los especímenes de *Diapterus auratus* y *D. rhombeus*.**

Especie	Longitud patron (intervalo)	Aleta dorsal	Aleta Anal	Aletas Pélvicas	Aletas Pectorales	Núm. Branquiespinas en la rama inferior (intervalo)
<i>D. auratus</i>	41-197 mm	IX,10	III,8	I,5	15-16	10-15
<i>D. rhombeus</i>	39-197 mm	IX,10	II,9	I,5	15	12-20