

# Nuevos registros y datos morfométricos y merísticos del conejo de hondura, *Sphoeroides pachygaster* (Tetraodontiformes: Tetraodontidae), en el suroeste del golfo de México

## New records and morphometric and meristic data of the blunthead puffer, *Sphoeroides pachygaster* (Tetraodontiformes: Tetraodontidae), from southwestern Gulf of Mexico

Luis Fernando Del Moral-Flores<sup>1\*</sup> & Alondra Jazmín Castro-Martínez



### RESUMEN

El objetivo de esta contribución es presentar nuevos registros de ocurrencia de *Sphoeroides pachygaster*, con base en 8 ejemplares depositados en una colección científica, de 175-313 mm de longitud estándar y un peso de 178.7-1 010 g, que fueron capturados al sur de Veracruz, suroeste del golfo de México. En adición, se muestran y discuten datos merísticos y morfométricos de los ejemplares capturados como soporte a la identificación.

**Palabras clave:** ictiofauna mexicana, ocurrencia, pez globo, distribución, nuevos registros



### ABSTRACT

The objective of this contribution is to present new records of the occurrence of *Sphoeroides pachygaster*, based on 8 specimens deposited in a scientific collection of 175-313 mm in standard length weighing 178.7-1 010 g, which were captured south of Veracruz, southwestern Gulf of Mexico. In addition, meristic and morphometric data of the captured specimens are given and discussed as support for identification.

**Keywords:** Mexican ichthyofauna, occurrence, puffer fish, distribution, new records

1 Laboratorio de Zoología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). [delmoralfer@comunidad.unam.mx](mailto:delmoralfer@comunidad.unam.mx)\*. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7804-2716>; [alondracastro925@gmail.com](mailto:alondracastro925@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5584-3687>

## INTRODUCCIÓN

En el océano Atlántico se han registrado 17 especies (4 géneros) de peces globo (Tetraodontidae); de ellas, 12 presentan una distribución restringida al Atlántico occidental y 3, *Lagocephalus laevigatus* (Linnaeus 1766), *L. lagocephalus* (Linnaeus 1758) y *Sphoeroides pachygaster* (Müller & Troschel 1848), una distribución anfiatlántica (Shipp, 1974; Robertson *et al.* 2019a).

*Sphoeroides pachygaster* (Müller & Troschel 1848) es conocida como conejo de hondura o botete chato. Muestra una amplia distribución que incluye, además del océano Atlántico, los océanos Índico y Pacífico occidental, las costas de Japón (Matsuura, 1988), el archipiélago de Hawái (Chave & Mundy, 1994) y las costas de Australia, Nueva Caledonia y Nueva Zelanda (Hardy, 1981; Matsuura & Tyler, 1997). Asimismo, se le considera una especie de incursión reciente en el Mediterráneo, donde se han documentado puntualmente sus ocurrencias (Psomadakis *et al.* 2008; Carbonara *et al.* 2017; Kara *et al.* 2020; Kizilkaya & Akyol, 2020; Hussein *et al.* 2021). En el Atlántico occidental, esta especie se reparte desde Nueva Escocia, Canadá, hasta Argentina (Gilhen *et al.* 1985), incluyendo el golfo de México (McEachran & Fechhelm, 2005). Pese a lo anterior, en la región sur de dicho golfo, sus registros son relativamente escasos y, al igual

que con otros congéneres, puede existir confusión sobre su identidad en la zona (Hoese & Moore, 1998).

De acuerdo con los registros de captura, *S. pachygaster* habita de preferencia en aguas profundas; se encuentra principalmente entre los 100 y 500 m de profundidad (Shipp, 2002), aunque algunos autores (*e. g.*, Robertson *et al.* 2019a) lo reportan en un intervalo de 1 a 1 500 m de profundidad. Esta es una especie bentopelágica (Matsuura & Tyler, 1997) y es considerada un carnívoro generalista, al alimentarse de moluscos, crustáceos y otros peces (Psomadakis *et al.* 2008; Carbonara *et al.* 2017). Aún existe muy poca información sobre su historia natural, sus preferencias y usos de hábitat, así como sobre su distribución local (Hussein *et al.* 2021). Dado lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo presentar nuevos registros de ocurrencia de la especie en el sur del golfo de México, con datos adicionales sobre su merística y morfometría.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Durante la pesca prospectiva de hondura en el período de 2020 a 2022, empleando una embarcación menor de 7.62 m de eslora, 3 m de manga y un motor fuera de borda de 90 hp de fuerza, en el sur de Veracruz, frente a la costa de Los Tuxtlas, suroeste del golfo de México (Fig. 1), mediante palangre

de fondo de 1 500 m de línea madre y anzuelos del número 0/8 y 0/10, se capturaron 8 ejemplares de la especie *S. pachygaster*, conocida localmente como conejo o pez globo de hondura. Los ejemplares capturados fueron identificados *in situ*, por medio del uso de claves especializadas (Shipp, 1974; McEachran & Fechhelm, 2005; Shipp, 2002); posteriormente, fueron fijados con formol (10%), preservados en alcohol (70%) y depositados en la Colección Ictiológica de la Facultad de

Estudios Superiores Iztacala, UNAM (CIFI). En el laboratorio, se tomaron las medidas morfológicas y los conteos merísticos (Cuadro 1), con base en Carbonara *et al.* (2017); las alturas corporales se extrajeron del reborde corporal sin considerar el ejemplar distendido. Las medidas se obtuvieron con el uso de un calibrador digital ( $\pm 0.1$  mm), mientras que el peso se determinó con una balanza semianalítica ( $\pm 0.1$  g).

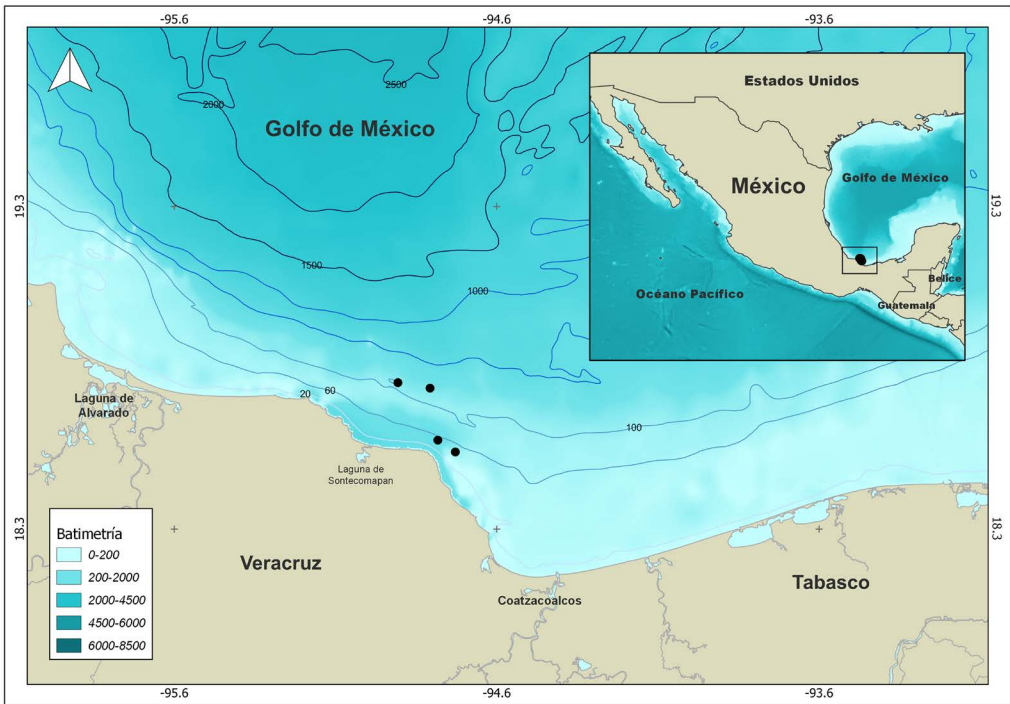


Fig. 1. Mapa del suroeste del golfo de México que señala los puntos de captura (círculos negros) de los registros de *Spherooides pachygaster*  
Fig. 1. Map of the southwest Gulf of Mexico indicating capture points (black circles) of the *Spherooides pachygaster* records

## RESULTADOS

*Sphoeroides pachygaster* (Müller & Troschel 1848)

Blunthead puffer (English) / Conejo de hondura, pez globo de hondura (español)  
(Fig. 2, Cuadro 1)



Fig. 2. *Sphoeroides pachygaster*. i) Ejemplar del capturado en suroeste del golfo de México (CIFI-1 729; 278 mm de longitud total (LT)); ii) esqueleto axial de un organismo de 370 mm de LT

Fig. 2. *Sphoeroides pachygaster*. i) Specimen captured in the southwestern Gulf of Mexico (CIFI-1 729; 278 mm total length (TL)); ii) axial skeleton of an organism of 370 mm TL

Cuadro 1. Datos morfométricos y merísticos del conejo de hondura, *Spherooides pachygaster*, capturados en el suroeste del golfo de México. Los valores entre paréntesis se expresan como porcentaje de la longitud patrón. Abreviaturas: LT (longitud total), LP (longitud patrón), LPA (longitud preanal), LC (longitud cefálica), LH (longitud del hocico), LO (longitud opercular), AC (altura cefálica), ACO (altura corporal), AA (altura anal), APC (altura pedúnculo caudal), AOP (altura opercular), EIO (espacio interorbital), ANC (ancho cefálico), ACP (ancho corporal), ANA (ancho anal), ANP (ancho del pedúnculo caudal), DHO (diámetro horizontal del ojo), DVO (diámetro vertical del ojo), LPO (longitud postorbital), LAP (longitud aleta pectoral), LAC (longitud aleta caudal), PT (peso total en g), D (dorsal), A (anal), Pe (pectoral), C (caudal)

Table 1. Morphometric and meristic data of the blunthead puffer, *Spherooides pachygaster*, captured in the southwestern Gulf of Mexico. Values in parentheses are expressed as a percentage of standard length. Abbreviations: LT (total length), LP (standard length), LPA (preanal length), LC (head length), LH (snout length), LO (opercular length), AC (head height), ACO (body height), AA (anal height), APC (caudal peduncle height), AOP (opercular height), EIO (interorbital space), ANC (cephalic width), ACP (body width), ANA (anal width), ANP (caudal peduncle width), DHO (horizontal eye diameter), VOD (vertical eye diameter), LPO (postorbital length), LAP (pectoral fin length), LAC (caudal fin length), PT (total weight in g), D (dorsal), A (anal), Pe (pectoral), C (caudal)

Morfometría	CIFI 1729		CIFI 1729		CIFI 1807		CIFI 1807		CIFI 1909		CIFI 1951		(Min.- máx.)	Sampaio et al. (2001)	Carbonara et al. (2017)
	1729	1729	1729	1807	1807	1807	1909	1951	1909	1951	1951				
LT	278	305	246	285	357	357	257	231	200-355	-	-	-			
LP	243	257	209	245	310	310	218	198	175-313	256-352.3					
LPA	184	191	154	173	221	221	157	142.9	(70.6-75.7)	-					(75.4-78.9)
LC	88.3	97.2	80.8	83.7	111.3	111.3	84	75.9	(34.2-38.7)	(37.6-39.2)					(35.4-41.5)
LH	40.4	47.6	36.6	36.2	60.7	60.7	41.5	34.1	(14.8-19.6)	(17.8-19.9)					(11.4-17.6)
LO	107.1	114.1	89.8	102.1	136.1	136.1	90.1	87.1	(41.3-44.4)	-					(32.5-38.8)
AC	44.6	56.9	39.8	49.8	62	62	42.2	40.5	(18.4-22.1)	-					(18.7-19.9)
ACO	43.4	56.7	37.2	44.5	59.4	59.4	45.4	37	(17.8-22.1)	(27.3-30.2)					(42.0-45.0)
AA	29.8	46.6	38.5	34.1	44.9	44.9	37	24.7	(12.3-18.4)	-					(16.2-18.8)
APC	14.1	14.5	11.2	13.1	17.2	17.2	10.8	10.1	(5.0-5.8)	-					(5.2-5.7)

Morfometría	CIFI 1729		CIFI 1729		CIFI 1807		CIFI 1909		CIFI 1951		(Min.- máx.)	Sampaio et al. (2001)	Carbonara et al. (2017)
	1729	1729	1729	1807	1807	1807	1909	1951	1951				
AOP	44.3	56.9	32.9	44.2	54.7	43.1	32.2	(15.7-22.1)	-	(13.1-17.2)			
EIO	27.8	35.3	28.7	27.3	37.3	31.3	22.7	(11.1-14.4)	-	(12.4-14.3)			
ANC	43.8	47.9	43.3	45.7	62.1	39.2	35.7	(18.0-20.7)	-	(17.3-19.7)			
ACP	43.4	44.2	41.7	43.8	62	40.3	30.9	(15.6-20.0)	-	(20.2-22.5)			
ANA	31.2	32.5	32.4	27.2	41.6	22.5	19.7	(9.9-15.5)	-	(15.4-16.6)			
ANP	8.9	12.9	12	11.4	14.1	10.4	9.1	(3.7-5.7)	-	(4.5-4.9)			
DHO	19.2	24.9	21.3	23.4	25	21.9	21.5	(7.9-10.2)	(7.9-9.6)	(6.4-8.9)			
DVO	10	12.4	13.2	10.9	11.7	13.3	12.9	(3.8-6.3)	-	(4.7-5.7)			
LPO	28.3	30.1	27.1	27.4	32.2	20	24.7	(9.2-13.0)	-	-			
LAP	36.8	40.7	34.8	33.4	47.8	30.5	35.1	(13.6-16.7)	-	-			
LAC	38.4	47	35.6	38.5	48.2	36.3	35.3	(15.5-18.3)	-	-			
PT	412	669	346.7	572.3	1 010	380.8	178.7	-	-	200.8-1 540.8			
<b>Merística</b>													
D	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
A	8	8	8	9	8	9	9	9	9	9	8	8	7
Pe	16	15	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	14
C	10	9	9	9	10	10	9	10	9	9	-	-	9



Nuevos registros. En total se registraron 8 ejemplares: CIFI-1729; 3 especímenes (246-357 mm LT); al este de La Perla del Golfo, Veracruz; 18° 32' 19" N, 94° 43' 42" W; ca. 280 m de profundidad; 12 de diciembre de 2020. CIFI-1807; 2 especímenes (278-305 mm LT); al noreste de Montepío, Veracruz; 18° 44' 12" N, 94° 48' 25" W; ca. 200 m de profundidad; 28 de febrero de 2021. CIFI s/catálogo; 1 espécimen procesado para osteológica (370 mm LT); al noreste de Salinas Roca Partida, Veracruz; abril de 2021. CIFI-1909; 1 espécimen (257 mm LT); al noreste de Punta Roca Partida, Veracruz; 18° 45' 13.61" N, 94° 54' 23.81" W; ca. 180 m de profundidad; 7 de julio de 2021; CIFI-1951; 1 espécimen (231 mm LT); al noreste de La Perla del Golfo, Veracruz; 18° 34' 32" N, 94° 46' 58" W; 210 m de profundidad; 9 de abril de 2022.

Los datos morfométricos y merísticos de los ejemplares capturados se presentan en el Cuadro 1. Estos organismos son de forma globosa, su piel es desnuda y carece de espinas. La región cefálica es grande y el hocico pronunciado. Los ojos son relativamente grandes, representan del 7.9 al 10.2% de la LP y caben de 3.5 a 4.6 veces en la longitud cefálica. La línea lateral es sinuosa y en la región cefálica sufre ramificaciones. Cada mandíbula presenta un par de dientes en forma de pico, los superiores cubren a los inferiores cuando la boca

se encuentra cerrada. El origen de la aleta dorsal antecede al de la aleta anal, ambas tienen una forma similar. No hay aletas pélvicas, la aleta caudal es truncada y su coloración oscura, con los ápices dorsal y ventral blancos. La coloración corporal de la región dorso-lateral es grisácea tenue y presenta varias manchas irregulares negras de un tamaño menor al diámetro ocular; la región ventral es blanca. Las aletas y algunas zonas muestran una tonalidad verde olivo (Fig. 2). El borde de las aletas pectorales posee forma de "S". Se contabilizaron un total de 19 vértebras, incluyendo la placa hipúrica (Fig. 2). La aleta dorsal deja ver 8 radios, la anal de 8 a 9 radios (moda de 8), la pectoral de 15 a 16 radios (16) y la caudal de 9 a 10 radios (9).

## DISCUSIÓN

Aunque existen algunos registros de ocurrencia de esta especie en la parte norte del golfo de México, en el sur solo aparece su mención, sin especificar alguna localidad puntual de captura (Lara-Domínguez *et al.* 1993). Además, Robertson *et al.* (2019a) exponen algunos registros de ocurrencia en el sur del golfo de México, sin embargo, es necesario revisar los ejemplares de dichos registros y establecer mejor su área de distribución. En la región cercana al área de captura, en la zona costera colindante a Los Tuxtlas,

Veracruz, no se había reportado a la especie (Schaldach *et al.* 1997). Por otro lado, tal especie no fue registrada en los muestreos de aguas profundas en el golfo de México (Ramírez *et al.* 2019). Por su parte, se revelan registros que corresponden a identificaciones erróneas; así, Ayala-Pérez *et al.* (2015) mencionan a la especie en el sistema estuarino-lagunar de Palizada, Campeche; no obstante, al analizar detalladamente la figura que alude al ejemplar, esta corresponde a un juvenil de *Spherooides parvus*, que se puede reconocer por tener ojos en posición alta, las manchas y lunares de color marrón o gris, principalmente en los costados, y el lunar central de la axila pectoral de coloración menos intensa que el resto de lunares. Además, los juveniles de *S. pachygaster* son oceánicos y es la única especie del género *Spherooides* que tiene preferencia por aguas profundas (Mutlu *et al.* 2021), lo cual contradice el reporte de Ayala-Pérez *et al.* (2015).

*Spherooides pachygaster* es una especie considerada rara, de hecho, hay muy pocos especímenes colectados en el Atlántico occidental depositados en colecciones científicas (Sampaio *et al.* 2001). En el área del Banco de Campeche, se ha registrado, también, como una especie rara, con un único avistamiento confirmado cerca de Cayo Arcas (Robertson *et al.* 2019b). Por su lado, los registros de Robertson *et al.* (2019a) para la parte sur del golfo

de México deber ser verificados. Con respecto a otros registros en México, Tirado-Ibarra *et al.* (2018) mencionan a *S. pachygaster* en las costas del Pacífico; estos deben ser verificados por su posible mala determinación, ya que no existe, hasta el momento, un registro válido para el Pacífico oriental.

Los ejemplares capturados se encuentran asociados a ambientes de aguas profundas (150-250 m) y el sustrato es rocoso con parches arenosos. En el área, se encuentran asociados con tiburones de los géneros *Squalus* y *Scilyorhinus* (Del Moral-Flores & Paleo-Delgado, 2018), junto con otros peces típicos de zonas profundas, incluyendo al pez conejo oceánico (Del Moral-Flores & Huidobro-Campos, 2022). De acuerdo con reportes previos en los cuales se describe el entorno y el hábitat de esta especie, se podría inferir una preferencia hacia fondos blandos, donde predominan los suelos arenosos, fangosos y limosos, así como aquellos donde hay mayores abundancias de cnidarios (Psomadakis *et al.* 2008; Carbonara *et al.* 2017; Akbora *et al.* 2021). La especie *S. pachygaster* ha colonizado el Mediterráneo y se dispersado de forma exitosa en él; es posible que este proceso sea favorecido por la adecuación ambiental y que su cualidad de carnívoro generalista le permita aprovechar, de manera adecuada, los recursos, al contar con una baja depredación por la presencia de toxinas (Corsini-Foka *et al.* 2010).



Las características morfológicas, datos merísticos y morfométricos de los especímenes examinados corresponden con lo reportado en el Atlántico occidental (Shipp, 1974; Sampaio *et al.* 2001) y con la mayoría de las medidas y merística de los ejemplares del Mediterráneo, con solo ligeras diferencias en el número de radios pectorales y caudales (Psomadakis *et al.* 2008; Carbonara *et al.* 2017; Akbora *et al.* 2021). Las mayores distinciones se encuentran en la alturas cefálica y corporal, a causa de que los ejemplares con el estómago distendido pueden agregar cierto ruido a las mediciones.

Por otro lado, es necesario poder evaluar genéticamente la afinidad de los ejemplares del Mediterráneo, ya que, de acuerdo con Shipp (1974), existe evidencia de 2 poblaciones discretas, las cuales se pueden reconocer por el número de radios de la aleta pectoral, el tamaño del ojo y el ancho interorbital. El ejemplar más grande reportado hasta el momento es un ejemplar hembra de 520 mm de LT y 1 200 g de peso, el cual fue capturado en Chipre (Akbora *et al.* 2021). Las tallas observadas en los ejemplares de este estudio permiten suponer que son maduros y en procesos de maduración, según lo observado por Carbonara *et al.* (2017). Finalmente, es necesario hacer indagaciones sobre la biología reproductiva de la especie, para determinar si hay poblaciones estables reproductivas y en la región;

por otro lado, esto podría soportar la hipótesis de un dimorfismo sexual, como se han observado en el área de captura en organismos en proceso reproductivo del pez conejo oceánico *L. lagocephalus* (Del Moral-Flores & Huidobro-Campos, 2022).

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue financiado por el proyecto PAPIIT-UNAM IA207820. Agradecemos el apoyo a los pescadores locales, A. Campos Pérez y E. Campos Vicente, por capturar los ejemplares de la presente contribución. Igualmente, damos las gracias a N. M. Rodríguez Rentería y Tamara León, por la elaboración del mapa; a E. García, por el procesamiento del esqueleto axial; al programa CONACyT, por el apoyo otorgado, y a los revisores anónimos, por sus comentarios enriquecedores.

## REFERENCIAS

- Akbora, H. D., Snape, R., Ayas, D. & Çiçek, B. A. (2021). The first substantiated record of blunthead puffer *Spherooides pachygaster* (Müller and Troschel, 1848), from the coast of northern Cyprus (eastern Mediterranean). *Mar. Sci. Tech. Bull.*, 10(1), 1-7. <https://doi.org/10.33714/masteb.722547>
- Ayala-Pérez, L. A., Miranda, J. R., Hernández, D. F., López, A. S. & Romero G. E. M. (2015). *Ictiofauna Marina y Costera de Campeche*. México: Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

- Carbonara, P., Kolutari, J., Đurović, M., Gaudio, P., Ikica, Z., Kroqi, G., ... & Spedicato, M. T. (2017). The presence of Tetraodontidae species in the Central Mediterranean: an update from the southern Adriatic Sea. *Acta Adriat.*, 58(2), 325-338. <https://doi.org/10.32582/aa.58.2.11>
- Chave, E. H. & Mundy, B. C. (1994). Deep-sea benthic fish of the Hawaiian Archipelago, Cross seamount and Johnston Atoll. *Pac. Sci.*, 48(4), 367-409.
- Corsini-Foka, M., Margies, P., Kondilatos, G. & Economidis, P. S. (2010). Tetraodontid colonizers in the Aegean Sea; second record of the Spiny blaasop, *Tylerius spinosissimus* (Actinopterygii: Tetraodontiformes: Tetraodontidae). *Acta Ichthyol. Piscat.*, 40(1), 71-74. <http://dx.doi.org/10.3750/AIP2010.40.1.10>
- Del Moral-Flores, L. F. & Paleo-Delgado, S. (2018). Confirmación de la presencia del tiburón cadena, *Scyliorhinus retifer* (Garman, 1881), en el suroeste del Golfo de México. *Rev. Cien. Mar. Cos.*, 10(2), 95-103. <http://dx.doi.org/10.15359/revmar.10-2.5>
- Del Moral-Flores, L. F. & Huidobro-Campos, L. (2022). Primeros registros y ampliación de distribución geográfica del pez conejo oceánico, *Lagocephalus lagocephalus* (Tetraodontiformes: Tetraodontidae), en el Golfo de México. *Cienc. Mar.* (en prensa).
- Gilhen, J., Gruchy, C. G. & McAllister, D. E. (1985). The blunthead puffer, *Sphoeroides pachygaster* (Muller and Troschel, 1848) (Pisces: Tetraodontidae) new to Nova Scotia and Canada. *Proc. N. S. Inst. Sci.*, 35, 29-31.
- Hardy, G. S. (1981). New records of pufferfishes (family Tetraodontidae) from Australia and New Zealand, with notes on *Sphoeroides pachygaster* (Müller and Troschel) and *Lagocephalus sceleratus* (Gmelin). *Nat. Mus. N. Z. Rec.*, 1(2), 311-316.
- Hoesel, H. D. & Moore, R. (1998). *Fishes of the Gulf of Mexico: Texas, Louisiana, and adjacent waters*. EE. UU.: College Station, Texas A&M University Press.
- Hussein, K. B., Bensahla-Talet, L. & Chakouri, A. (2021). A review on the occurrence of the Blunthead puffer, *Sphoeroides pachygaster* (Müller & Troschel, 1848) in the Mediterranean with a new occurrence from Oran Bay (Western Algeria). *Aquat. Sci. Eng.*, 36(2), 89-94. <http://dx.doi.org/10.26650/ASE2020771666>
- Kara, M. H., Mezali, K., Kacher, M., Etsouri, M., Chaoui, L. & Francour, P. (2020). New multiple records of the blunthead puffer *Sphoeroides pachygaster* (Müller & Troschel, 1848) along the western Mediterranean coasts and reassessment of its biogeography. *Vie et Milieu-Life Environ.*, 70(1), 55-63.
- Kizilkaya, I. T. & Akyol, O. (2020). Additional record of *Sphoeroides pachygaster* (Tetraodontifae) in the Aegean Sea (Fethiye, Turkey). *COMU-JMSF*, 3(2), 136-139. <https://doi.org/10.46384/jmsf.770253>
- Lara-Domínguez, A. L., Arreguín-Sánchez, F., Álvarez-Guillen, H. (1993). Biodiversidad y el uso de recursos naturales: las comunidades de peces en el sur del Golfo de México. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 44, 345-385.
- Matsuura, K. (1988). Tetraodontiformes. In H. Masuda, K. Amaoka, T. Araga, T. Uyeno & T. Yoshino (Eds.), *The fishes of the Japanese Archipelago* (pp. 352-366, 448-449). Japón: Tokai University Press.
- Matsuura, K. & Tyler, J. C. (1997). Tetraodontiform fishes, mostly from deep waters, of New Caledonia. In B. Séret (Ed.), *Résultats des Campagnes MUSORS-TOM*, vol. 17. París: *Mém. Mus. Natn. Hist. nat.*, 174, 173-208.

- McEachran, J. D. & Fechhelm, J. D. (2005). *Fishes of the Gulf of Mexico*, vol. 2: *Scorpaeniformes to Tetraodontiformes*. EE. UU.: Austin, University of Texas Press.
- Mutlu, E., De Meo, I. & Miglietta, C. (2021). Spatio-temporal distribution of pufferfish (Tetraodontidae) along the Turkish coast of the Mediterranean Sea. *Mediterr. Mar. Sci.*, 22(1), 1-19. <https://doi.org/10.12681/mms.23481>
- Psomadakis, P. N., Ceddia, P. & Vacchi, M. (2008). Additional record of *Sphoeroides pachygaster* (Pisces: Tetraodontidae) in the Tyrrhenian Sea and notes on the distribution of the species in the Mediterranean. *Mar. Biodivers. Rec.*, 1, e18, 1-5. <https://doi.org/10.1017/S1755267206001862>
- Ramírez, J. M., Vázquez-Bader, A. R. & Gracia, A. (2019). Ichthyofaunal list of the continental slope of the southern Gulf of Mexico. *ZooKeys*, 846, 117-132. <https://doi.org/10.3897/zookeys.846.31944>
- Robertson, D. R., Peña, E. A., Posada, J. M. & Claro, R. (2019a). Shorefishes of the Tropical Eastern Pacific: online information system. <https://biogeodb.si.edu/sfstep/es/pages>
- Robertson, D. R., Domínguez-Domínguez, O., Aroyo, Y. M. L., Mendoza, R. M. & Simões, N. (2019b). Reef-associated fishes from the offshore reefs of western Campeche Bank, Mexico, with a discussion of mangroves and seagrass beds as nursery habitats. *ZooKeys*, 843, 71-115. <https://doi.org/10.3897/zookeys.843.33873>
- Sampaio, C. L. S., Duarte-López, P. R. & Olavo, G. (2001). Registros de *Lagocephalus lagocephalus* (Linnaeus, 1758) e *Sphoeroides pachygaster* (Müller & Troschel, 1848) (Actinopterygii: Tetraodontidae) para o litoral da Bahia, nordeste do Brasil. *Interciencia*, 26(4), 157-160.
- Schaldach, W. J. Jr., Huidobro-Campos, L. & Espinosa-Pérez, H. (1997). Peces marinos. En E. González-Soriano, R. Dirzo & R. C. Vogt (Eds.), *Historia natural de los Tuxtlas* (pp. 571-588). México: Instituto de Biología, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Shipp, R. L. (1974). The pufferfishes (Tetraodontidae) of the Atlantic Ocean. *Publ. Gulf Coast Res. Lab. Mus.*, 4, 1-162.
- Shipp, R. L. (2002). Tetraodontidae. In K. E. Carpenter (Ed.), *The living marine resource of the Western Central Atlantic*, vol. 2: *Bony fishes part 2 (Ophistognathidae to Molidae)*, sea turtles and marine mammals (pp. 1988-2013). Rome: FAO.
- Tirado-Ibarra, J. J., Loya-Rodríguez, M., Morales-Arévalo, J. C., Muñoz-García, I. R., Martínez-Pérez, F., Ramírez-Pérez, J. S. & Jiménez-Gutiérrez, L. R. (2018). Reproduction and community structure of fish from winter catch sites from industrial shrimp bycatch from the northeast and southeast Mexican Pacific. *PeerJ*, 6, e4460. <https://doi.org/10.7717/peerj.4460>

