

Artículo de difusión

Los peces ballesta o pistola (Balistidae): Padres que hacen nidos y protegen a sus crías

Maria de los Angeles Lugo-Manzano^{1*} , Rebeca Sánchez-Cárdenas² ,
Marcela Selene Zúñiga-Flores³ , Juan Antonio Maldonado-Coyac² ,
Luis Antonio Salcido-Guevara² , María de los Ángeles Maldonado-Amparo² 
& Nurenskaya Vélez-Arellano⁴ 

Resumen

Los peces son muy diversos y a través del tiempo han desarrollado interesantes comportamientos de reproducción para ayudar a la supervivencia de sus crías y asegurar la continuidad de la especie. Algunas especies, como los peces de la familia Balistidae (peces ballesta, peces pistola, etc.), presentan una conducta protectora, donde ambos padres, la hembra y el macho, tienen sus diferentes roles, antes, durante y después del desove; que incluyen la construcción y cuidado de nidos donde ponen a sus crías. Su estilo protector es un gran ejemplo de la dedicación y esfuerzo que algunas especies tienen que realizar para el cuidado de sus crías. Los Balistidae son muy importantes para los ecosistemas y como alimento para los seres humanos, y conocerlos puede ayudar a su conservación.

Palabras clave: balistidos, cuidado parental, comportamiento reproductivo, reproducción, interacciones sociales, peces territoriales.

Abstract

Fishes are highly diverse and over time they have developed interesting reproductive behaviors to help the survival of their offspring and ensure the continuity of the species. Some species, such as fish from the Balistidae family (triggerfish, pistolfish, etc.), exhibit protective behavior, where both parents, the female and male, have their different roles, before, during and after spawning; which include the building and caring of nests where they lay their young. Their protective style is a great example of the dedication and effort that some species have to make to care for their offspring. Balistidae are very important for ecosystems and as food for humans, and knowing them can help their conservation.

Key words: ballistids, reproduction, parental care, reproductive behavior, territorial fish, social interactions

Recibido: 09 de julio de 2024.

Aceptado: 13 de diciembre de 2024.

¹ Posgrado en Ciencias en Recursos Acuáticos, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. Av. de los Deportes S/N Ciudad Universitaria, C.P. 82017, Mazatlán, Sinaloa, México.

² Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. Paseo Claussen S/N. Col. Los Pinos, C.P. 82000, Mazatlán, Sinaloa, México.

³ Estancia posdoctoral por México, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas-IPN. Av. Instituto Politécnico Nacional s/n Col. Playa Palo de Santa Rita Apdo. Postal 592. Código Postal 23096 La Paz, B.C.S. México.

⁴ Estancia posdoctoral por México, Facultad de Ciencias del Mar, Universidad Autónoma de Sinaloa. Paseo Claussen S/N. Col. Los Pinos, C.P. 82000, Mazatlán, Sinaloa, México.

* **Autor de correspondencia:** maria_facimar@uas.edu.mx (MALM)

Introducción

Los peces son diversos en cuanto a sus formas de reproducción, alimentación, crecimiento, adaptación y otros aspectos biológicos, que les han permitido sobrevivir y mantener a sus poblaciones, incluso por millones de años. En particular, la reproducción de los peces suele despertar la curiosidad de casi cualquier persona por sus asombrosas y diversas características. La reproducción es el proceso biológico mediante el cual se producen nuevos individuos y puede llevarse a cabo de forma sexual o asexual (Jordana & Herrera 1974, Anónimo 2012). La reproducción sexual es la forma más común entre los peces, y ocurre con la unión de un óvulo (proveniente

de una hembra) y un espermatozoide (proveniente de un macho) en un proceso que se denomina fecundación. Esto para dar origen al huevo, que es la primera etapa del ciclo de vida de un nuevo individuo, el cual cuenta con el material genético de ambos progenitores (Jordana & Herrera 1974) (Fig. 1). Mientras que en la reproducción asexual participa un solo individuo, dando lugar al desarrollo de un individuo genéticamente igual a su progenitor (Jordana & Herrera 1974).

La reproducción de los peces también incluye diversas adaptaciones que les permiten interactuar con su ambiente, organizarse, comportarse, entre otras características, para seguir manteniendo su población (Balon 1990, Munro *et al.*

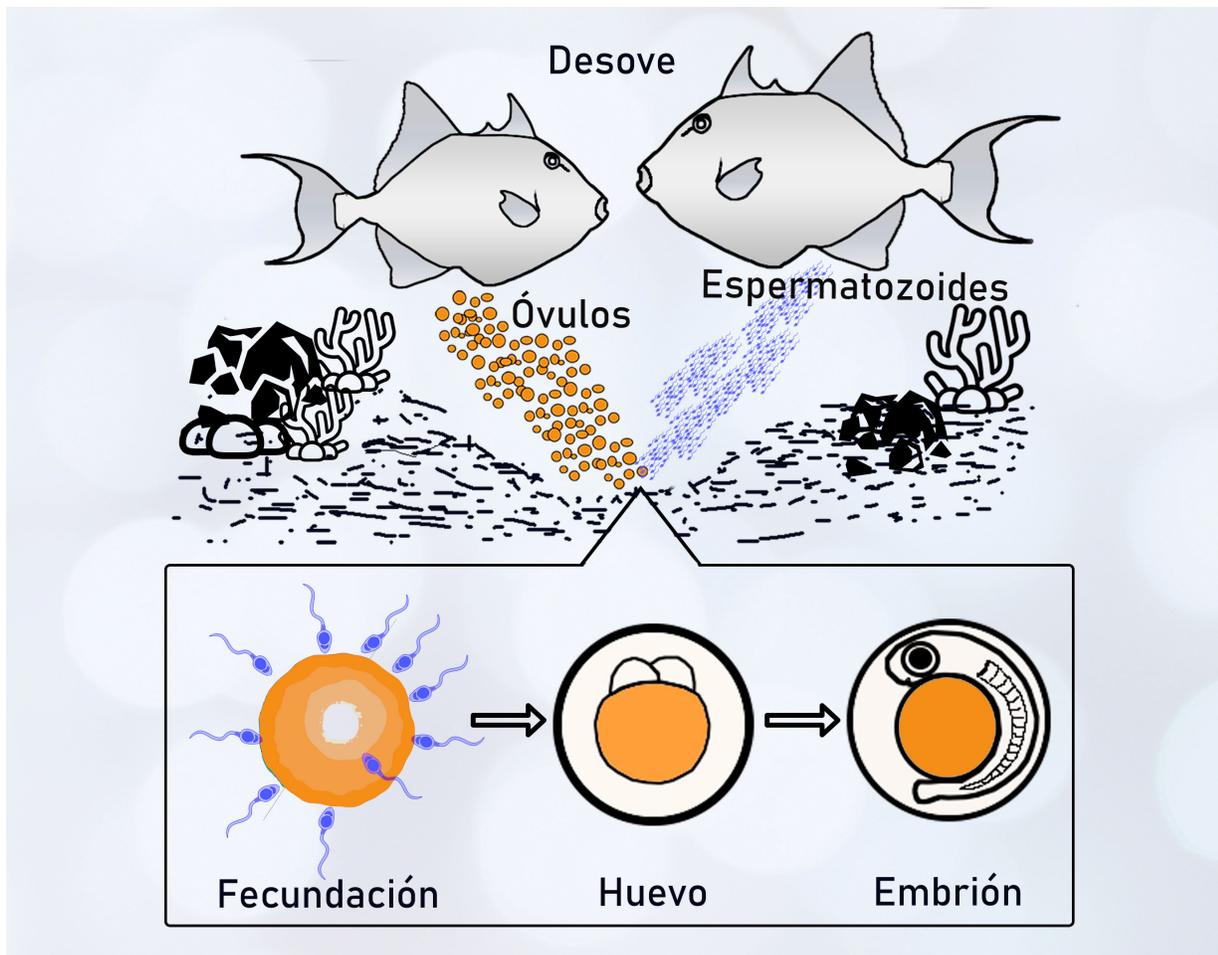


Figura 1. Representación del desove (liberación de óvulos y espermatozoides) y la fecundación (unión de óvulos y espermatozoides) en los nidos de arena que construyen las especies de la familia Balistidae.

1990, Sadovy & Liu 2008, Carrillo 2009). Por ejemplo, de entre las 33 000 especies de peces que se conocen (Froese & Pauly 2024) encontramos especies que no cuidan a sus crías (no protectores), otras que vigilan a sus crías (protectores) y los que llevan a sus crías en el cuerpo ya sea de forma externa o interna (incubadores) (Balon 1990). Las especies protectoras son particularmente interesantes en cuanto a su comportamiento, ya que hay especies que depositan y vigilan sus huevos en la superficie de rocas y plantas, o los mantienen flotando en la columna de agua o bajo objetos flotantes, y otras especies son anidadores, lo que implica que construyen nidos con diferentes materiales (burbujas de mucus, plantas, piedras, arena, en hoyos, etc.), donde depositan a sus crías y se quedan a su cuidado (Balon 1990). El cuidado parental ha sido descrito en algunas familias de peces, por ejemplo, Ciclidae (Balshine

& Abate 2021), Gobiidae (Skolbekken & Utne-Palm 2001), Apogonidae (Vagelli 1999) y Balistidae (Simmons & Szedlmayer 2012). En particular la familia Balistidae (Fig. 2) se conforma por 12 géneros y 42 especies que se encuentran alrededor del mundo (Froese & Pauly 2024). Estos peces son conocidos por diversos nombres comunes, como peces ballesta, pez pistola, cochitos, peces chanco, peces puerco, pejepuerco, o triggerfish en el idioma inglés, entre otros dependiendo de la región donde se encuentre. Mientras que los biólogos suelen llamarlos balístidos haciendo referencia al nombre de su familia. Varios balístidos presentan colores muy vistosos por lo cual suelen encontrarse en acuarios, y algunas especies son muy importantes como alimento, y son comúnmente pescadas en muchas regiones costeras en el mundo. También tienen una alta importancia ecológica, por ejemplo, algunas especies ayudan a

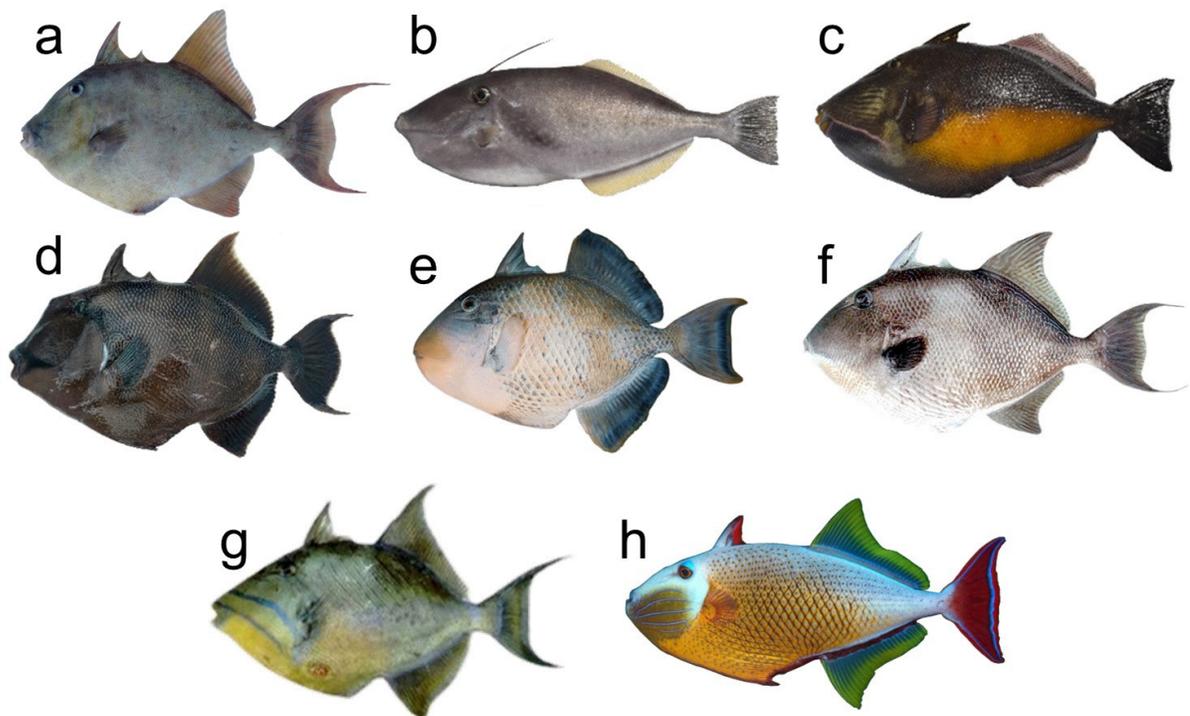


Figura 2. Algunas especies de la familia Balistidae: a) *Balistes polylepis*, b) *Aluterus monoceros*, c) *Sufflamen verres*, d) *Pseudobalistes naufragium*, e) *Pseudobalistes flavimarginatus*, f) *Balistes capriscus*, g) *Balistes vetula*, h) *Xanthichthys mento*. Imágenes: a, b, c, d son propias; e, f, g, h, son originales de Froese & Pauly (2024).

controlar las poblaciones de erizos de mar que erosionan los arrecifes, mejorando así la salud de los corales (Tebbett & Bellwood 2018). Cabe mencionar que el nombre de pez ballesta o pez pistola hace alusión a la presencia de tres espinas en la aleta dorsal que cuando se abren quedan aseguradas como un gatillo de pistola, y cuando se presiona la tercera espina se quita el seguro y se pueden bajar (Fig. 3) (Froese & Pauly 2024). A continuación, se describen más detalles sobre la reproducción de este importante e interesante grupo de peces, los peces con ballesta o pistola.

Generalidades reproductivas de los Balistidae

Los peces de la familia Balistidae son considerados iteróparos, por reproducirse más de una vez durante su ciclo de vida (Simmons & Szedlmayer 2012, Shervette & Rivera Hernández 2022). Algunos trabajos realizados para especies

de la familia Balistidae como *Balistes polylepis* (nombre común cochito blanco) (Fig. 2a) (Steindachner 1876) y *Balistes capriscus* (nombre común ballesta gris) (Fig. 2f) (Gmelin 1789) mencionan que son especies gonocóricas (Simmons & Szedlmayer 2012, García-Pérez 2019), lo que significa que estas especies presentan sexos separados, donde los individuos se diferencian sexualmente como machos o como hembras y conservan ese rol sexual durante toda su vida (Sadovy & Liu 2008, Wootton & Smith 2015, Navarro-Flores *et al.* 2019). Sin embargo, se ha mencionado que la familia Balistidae también podría presentar hermafroditismo secuencial protogínico (Wootton & Smith 2015). Dicha información aún no ha sido probada científicamente, pero implicaría que los individuos primero funcionan como hembras, es decir producen óvulos, y después experimentan un cambio de sexo para funcionar como machos, produciendo espermatozoides (Sadovy &

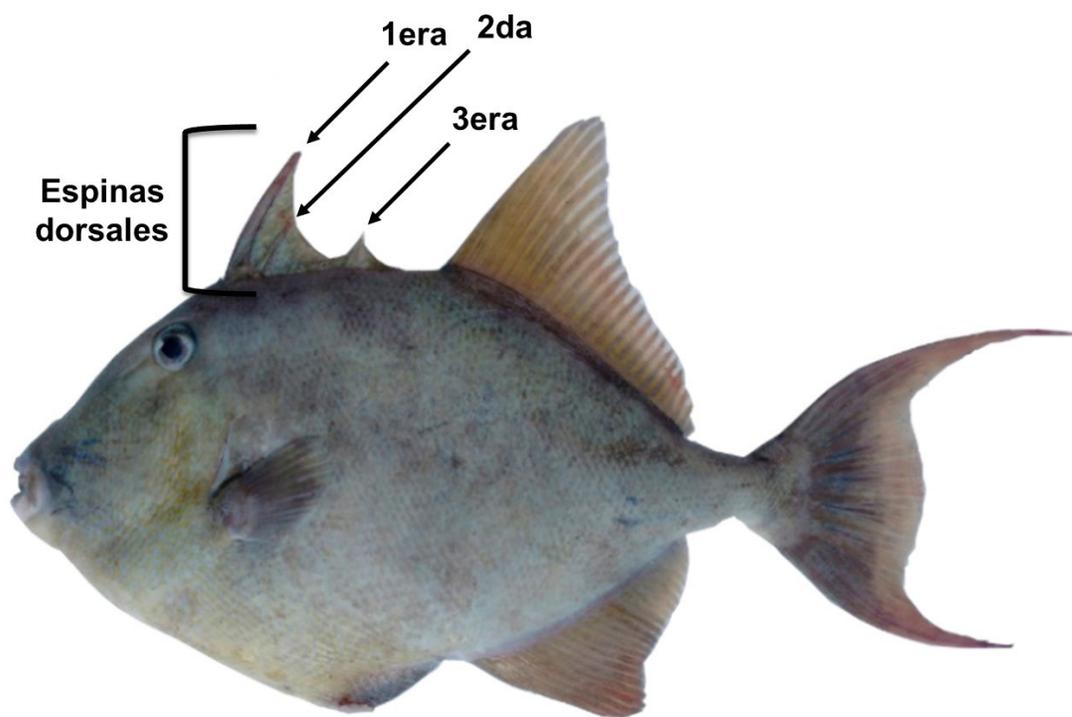


Figura 3. Posición de las espinas dorsales de los peces ballesta (ejemplar de la especie *Balistes polylepis*).

Liu 2008, Wootton y Smith 2015, Navarro-Flores *et al.* 2019).

Comportamiento de protección de los Balistidae

El caso de Balistes capriscus

Balistes capriscus (Fig. 2f) conocido comúnmente como pez ballesta gris, habita en zonas tropicales y templadas del océano Atlántico. Los machos son considerados territoriales, ya que vigilan un área aproximada de 15 m de diámetro alrededor de los nidos, y no permiten que otros peces ingresen a su territorio y los ahuyentan realizando una persecución sobre los mismos (Simmons & Szedlmayer 2012). Los machos del pez ballesta gris se preparan antes de recibir a las crías, para lo cual, un solo macho puede construir más de un nido y atraer desde una o hasta cinco hembras, mientras defiende agresivamente su territorio de otros machos y peces de otras especies para

que no puedan acercarse (Simmons & Szedlmayer 2012). Las hembras suelen inspeccionar los nidos recién construidos y pueden competir entre ellas por el acceso a estos nidos. Por su parte el macho realiza un cortejo sobre las hembras, que consiste en actividades para motivar a las hembras a liberar los óvulos, que incluyen movimientos circulares del macho y las hembras alrededor del nido (Simmons & Szedlmayer 2012). Después de realizado el cortejo, las hembras y el macho liberan los gametos (óvulos y espermatozoides) sobre los nidos, evento que se conoce como desove, y es cuando ocurre la fecundación y la formación de los huevos (Fig. 1). Las hembras, con una coloración blanco y negro contrastante, permanecen en el nido abanicando con su cuerpo y aletas y soplando sobre los huevos para mantenerlos oxigenados (Fig. 4), al mismo tiempo que cuidan que no se acerquen otros peces y los persiguen para ahuyentarlos. El macho por su

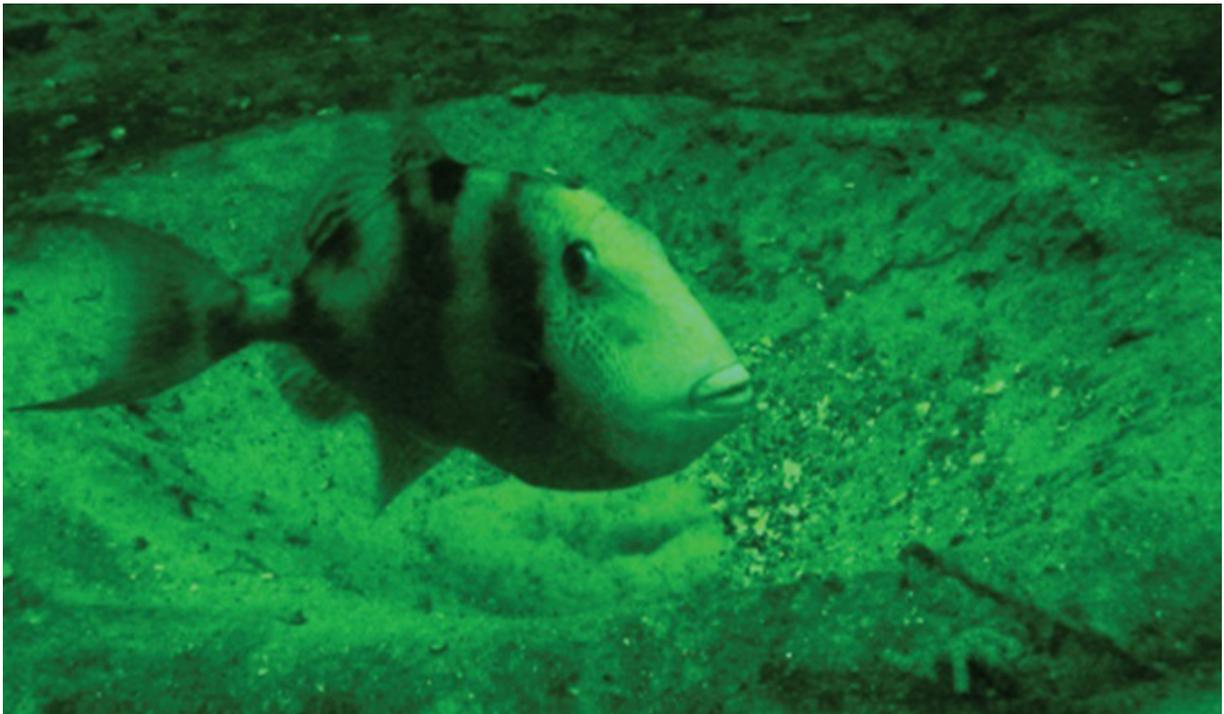


Figura 4. Pez hembra de *Balistes capriscus* cuidando un nido con huevos (Tomado de Simmons & Szedlmayer 2012).

parte continúa defendiendo su territorio y visitando a las hembras en el nido y ahuyentando a otros peces (Simmons & Szedlmayer 2012). Tanto las hembras como el macho se dan su tiempo también para alimentarse y recuperar energía para continuar con el cuidado de sus crías.

El caso de Xanthichthys mento

Xanthichthys mento (Fig. 2h) (Jordan & Gilbert 1882) conocido comúnmente como pez ballesta rayado, habita en zonas dispersas del océano Pacífico. En la costa alrededor de la isla Hachijojima de Japón, se ha observado a los machos del pez ballesta rayado establecer territorios en zonas con fondos de arena, que utilizan como sus sitios de reproducción y cuidan el área cercana. Estos machos también tienen más de una pareja y para cortejarla se acercan a la hembra y nadan juntos en forma circular, se dan suaves toques con su abdomen, y posteriormente a este

comportamiento realizan el desove, esto con cada hembra (Fig. 5) (Kawase 2003). Una vez que se realiza la fecundación y se da origen a los huevos, las hembras son las que se quedan a cuidarlos, manteniéndose a una distancia de entre 1 y 5 m por encima de los huevos y se acercan a soplar y/o abanicarlos, además, ahuyentan a posibles depredadores (Kawase 2003). Por su parte los machos se mantienen más alejados a los huevos y ocasionalmente se acercan a las hembras, como si solo estuvieran de visita, y se muestran agresivos ante la presencia de otros peces en su territorio (Fig. 6) (Kawase 2003).

El caso de Pseudobalistes flavimarginatus

Pseudobalistes flavimarginatus (Fig. 2e) (Rüppell 1829) conocido comúnmente como pez ballesta de margen amarillo, habita en las zonas tropicales del océano Indo-Pacífico. Los machos de esta especie migran en grupos a una zona

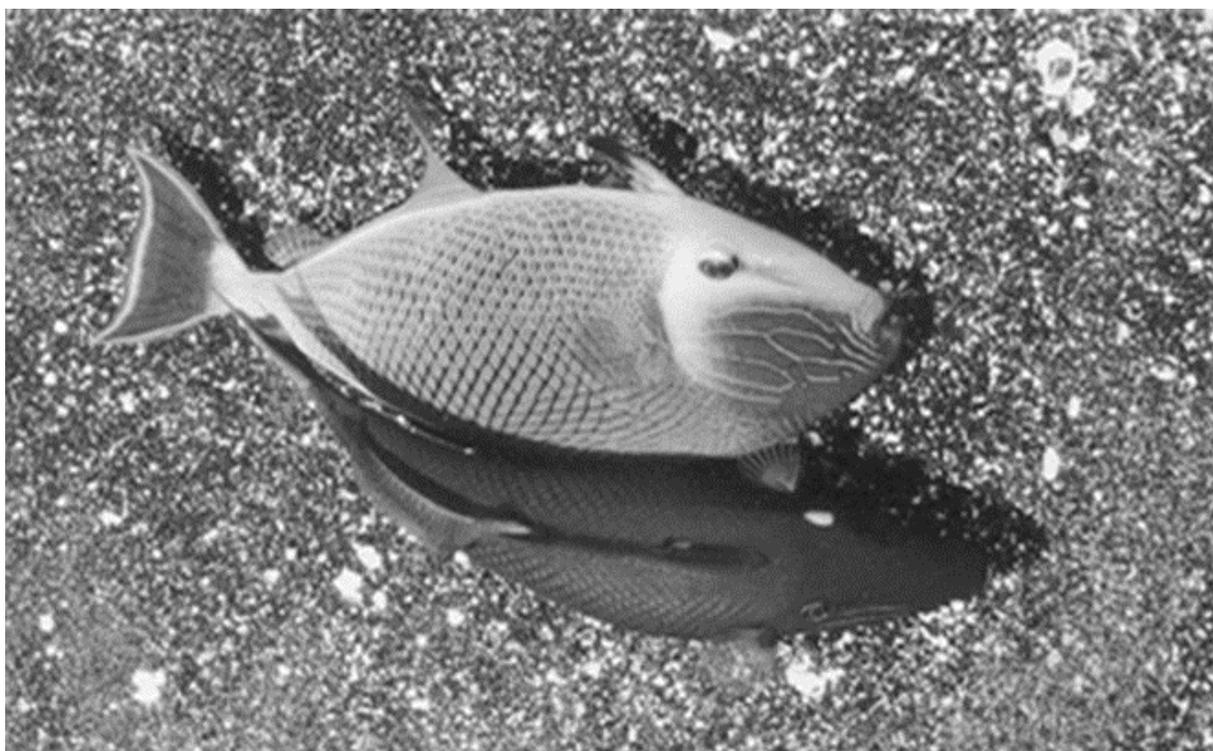


Figura 5. Comportamiento de *Xanthichthys mento* previo al desove: toques de abdomen, macho ubicado en la parte superior y hembra en la parte inferior (Tomado de Kawase 2003).

de apareamiento, donde establecen territorios y utilizan nidos antiguos; eligen sus nidos y se muestran agresivos si otros machos se acercan (Gladstone 1994). Las hembras también llegan en grupos a la zona de apareamiento, nadan sobre los nidos y los machos inician su labor de convencimiento o cortejo para que la hembra elija su nido, este comportamiento dura un par de días antes de darse el desove (Gladstone 1994). Las hembras inspeccionan los nidos, y una vez que eligen al macho, preparan el nido, remueven la arena con su cabeza y lo abanican con sus aletas pectorales, después, se da lugar al desove (Gladstone 1994). Los machos más grandes pueden tener crías con varias hembras en diferentes nidos que se encuentran en su mismo territorio, mientras que los machos más pequeños no logran tener crías en ningún nido (Gladstone 1994). El cuidado

de los nidos se da directamente por las hembras, ventilan los huevos con sus aletas pectorales, mientras que el macho siempre está cerca vigilando su territorio, persiguiendo a otros peces que se acercan, incluso cuando la hembra nada lejos del nido el macho la persigue y la regresa al mismo (Gladstone 1994).

Conclusión

El cuidado de los peces ballesta o pistola hacia sus crías es un gran ejemplo de lo que algunos animales hacen para asegurar la supervivencia de sus crías, y de lo complejo e interesante que es el mundo de los peces. Lo cual es solo un pequeño ejemplo de su amplia diversidad. En general y hasta donde se conoce de las especies de la familia Balistidae, los machos son territoriales y se encargan

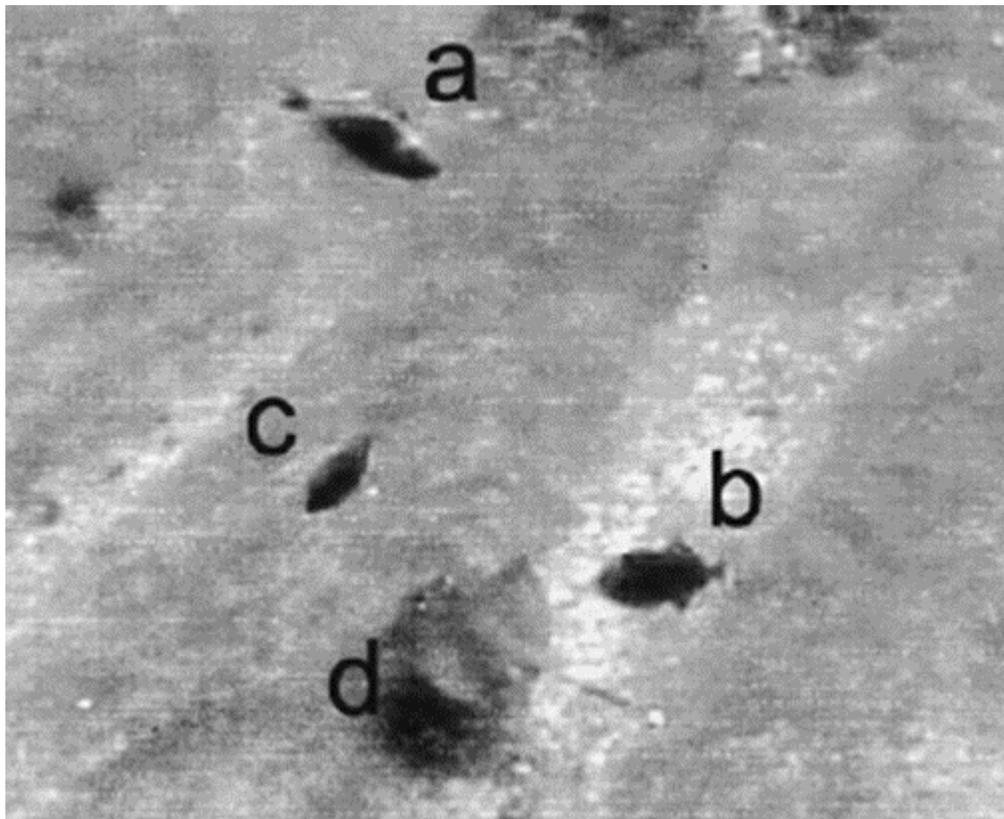


Figura 6. Comportamiento de *Xanthichthys mento* para proteger los huevos de posibles depredadores, donde: a, macho; b, c, hembra; d, raya intrusa (Tomado de Kawase 2003).

generalmente de la construcción del nido y de proteger el área cercana de su territorio, mientras que las hembras se aseguran de que los nidos sean aptos para depositar sus huevos, además los oxigenan con el movimiento de sus aletas y suelen mantenerse en el nido hasta que los huevos eclosionan, es decir, que se rompe el corión o “cascarón”, y salen sus crías de los huevos a la vida libre. Estos padres ponen energía, tiempo y hasta arriesgan su vida en la defensa de sus territorios para asegurar que sus crías sobrevivan.

Referencias

- Anónimo, 2012.** El proceso de la reproducción. Canarias, Comunidad autónoma española. Consultado el 15 de marzo de 2024: www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoblog/mmedgonl/files/2012/06/resumen-reproducci%C3%B3n.pdf
- Balon, E.K. 1990.** Epigenesis of an epigeneticist: the development of some alternative concepts on the early ontogeny and evolution of fishes. *Guelph Ichthyology Reviews* 1: 1-48.
- Balshine, S. & M.E. Abate. 2021.** Parental Care in Cichlid Fishes. In: Abate, M.E. & D.L. Noakes. (eds). *The Behavior, Ecology and Evolution of Cichlid Fishes*. Fish & Fisheries Series 40. Doi: 10.1007/978-94-024-2080-7_15
- Carrillo, M. 2009.** La reproducción de los peces: aspectos básicos y sus aplicaciones en acuicultura. Observatorio Español de Acuicultura, Madrid, España, 718 pp.
- Froese R. & D. Pauly. 2024.** FishBase. World Wide Web electronic publication. Consultado el 28 de junio de 2024. Disponible en: <https://fishbase.se/summary/FamilySummary.php?ID=445>
- Froese, R. & D. Pauly. 2024.** FishBase. A global information system on fishes. Consultado el 26 de junio de 2024. Disponible en: <https://fishbase.se/home.htm>
- García-Pérez, J. J. 2019.** Biología reproductiva del pez cochito *Balistes polylepis* (Steindachner, 1876) en el corredor San Cosme-Punta Coyote, Baja California Sur, México. Tesis de ingeniería. Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, Baja California Sur.
- Gladstone, W. 1994.** Lek-like spawning, parental care and mating periodicity of the triggerfish *Pseudobalistes flavimarginatus* (Balistidae). *Environmental Biology of Fishes* 39(3): 249-257.
- Jordana, R. & L. Herrera. 1974.** Reproducción sexual en animales. *Persona y Derecho* 1(1): 409-434.
- Kawase, H. 2003.** Spawning behavior and biparental egg care of the crosshatch triggerfish, *Xanthichthys mento* (Balistidae). *Environmental Biology of Fishes* 66(3): 211-219.
- Munro, A.D., A.P. Scott & T.J. Lam. 1990.** Reproductive seasonality in Teleost: Environmental influences. CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 254.
- Navarro-Flores, J., L. Ibarra-Castro., J.M. Martínez-Brown & O.I. Zavala-Leal. 2019.** Hermafroditismo en peces teleósteos y sus implicaciones en la acuicultura comercial. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 54(1): 1-10.
- Sadovy, Y. & M. Liu. 2008.** Functional hermaphroditism in teleosts. *Fish and Fisheries* 9(1): 1-43.
- Shervette, V. R. & J.M. Rivera Hernández. 2022.** Illuminating otoliths: New insights for life history of *Balistes* triggerfishes. *Journal of Fish Biology* 17(1): e0262281.
- Simmons, C. M. & S. T. Szedlmayer. 2012.** Territorialidad, comportamiento reproductivo y cuidado parental en el pez ballesta gris, *Balistes capricus*, del norte del Golfo de México. *Boletín de Ciencias Marinas* 88(2): 197-209.
- Skolbekken, R. & A.C. Utne-Palm. 2001.** Parental investment of male two-spotted goby, *Gobiusculus flavescens* (Fabricius). *Journal of experimental marine biology and ecology* 261(2): 137-157.
- Tebbett S.B. & D.R. Bellwood. 2018.** Functional links on coral reefs: Urchins and triggerfishes, a cautionary tale. *Marine Environmental Research* 141: 255-263.
- Vagelli, A. 1999.** The reproductive biology and early ontogeny of the mouthbrooding Banggai cardinalfish, *Pterapogon kauderni* (Perciformes, Apogonidae). *Environmental Biology of Fishes*, 56(1): 79-92.
- Wootton, R.J., & C. Smith. 2015.** Reproductive biology of teleost fishes. 1ra ed., by John Wiley & Sons, 499 pp.