

# Ensamble de batoideos costeros en el norte del Perú: Conocimiento preliminar

Assemblage of coastal batoids in northern Peru: Preliminary knowledge

Adriana González-Pestana<sup>1,2,3\*</sup>, Pamela Molina-Salgado<sup>2</sup> y Alvaro Ponce<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Carrera de Biología Marina, Facultad de Ciencias Veterinarias y Biológicas, Universidad Científica del Sur, Panamericana Sur, Km 15067, Lima, Perú

<sup>2</sup>Misión Raya, Av. del Pinar 373, San Borja, Lima, Perú

<sup>3</sup>ProDelphinus, José Galvez 780e, Lima, Perú

\*Autor corresponsal: [agonzalezpe@cientifica.edu.pe](mailto:agonzalezpe@cientifica.edu.pe)

**Abstract.** - This preliminary study aims at increasing our understanding of an assemblage of coastal batoids on the northern coast of Peru by determining species composition, body size structure and its behaviour in marine-coastal zone of Los Órganos, Piura Region, Peru. During 20 field trips, between the years 2016, 2017, and 2019, eighty-six individuals were sampled belonging to eight species: *Zapteryx xyster* (n= 22), *Narcine entemedor* (n= 11), *Urobatis tumbesensis* (n= 7), *Urotrygon chilensis* (n= 40), *Pseudobatos planiceps* (n= 1), *Urobatis halleri* (n= 1), *Gymnura crebripunctata* (n= 2), *Aetobatus laticeps* (n= 2). In the study area, a predominance of adult females was observed for *Z. xyster*, *N. entemedor* and *U. chilensis*. These preliminary results suggest that during the morning some batoid species (i.e., *Z. xyster*, *N. entemedor*, *U. chilensis*) use the coastal zone to rest since they are found inactive and partially or totally buried in the sand - *N. entemedor* could be also hunting through ambush. Future studies should determine if this is a gestation area for some of these batoid species.

**Key words:** Reproductive area, resting, northern Peru, Guitarfish, Round Ray, Numbfish

## INTRODUCCIÓN

Los batoideos son uno de los grupos de vertebrados marinos más vulnerables a la pesquería y uno de los menos estudiados (Dulvy *et al.* 2014, Bräutigam *et al.* 2015). La mayoría de especies tienen rangos de distribución relativamente estrechos (Dulvy *et al.* 2014, Last *et al.* 2016), lo que implica que su investigación y conservación depende principalmente de los esfuerzos dentro de la región en donde se distribuyen. En Perú, Cornejo *et al.* (2015) reportaron 43 especies de batoideos; sin embargo, este grupo ha estado sujeto a revisiones taxonómicas (Last *et al.* 2016), como resultado este número se ha reducido a 37 especies en aguas peruanas. De estas especies, 23 interactúan con la pesquería peruana (dirigida e incidental) (Céspedes 2013, González-Pestana *et al.* 2016, Zavalaga *et al.* 2018).

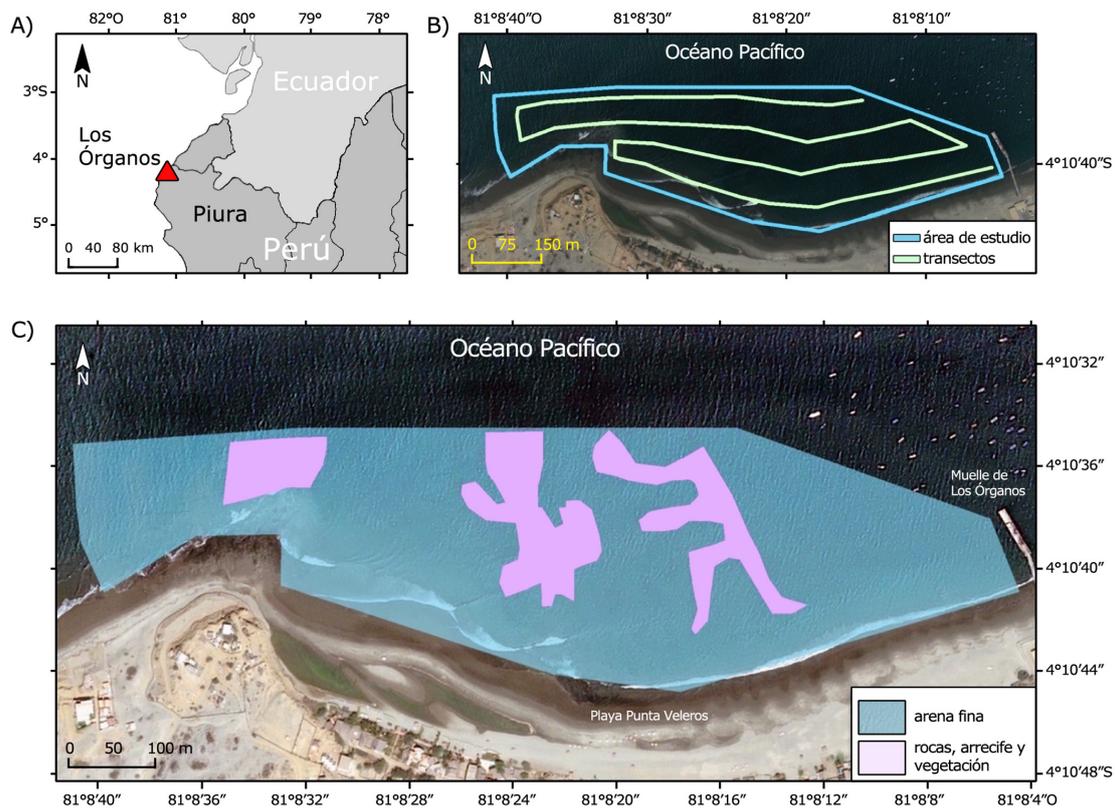
En el Perú, la mayoría de estudios se han enfocado en estudiar la dieta de batoideos (*e.g.*, Silva-Garay *et al.* 2018, González-Pestana *et al.* 2021, Molina-Salgado *et al.* 2021), y muy escasos sobre ecología espacial (*i.e.*, estructura del stock e uso del hábitat), los cuales son importantes en prioridad de investigación para la conservación de elasmobranquios, ya que contribuyen en el desarrollo de estrategias de manejo (Simpfendorfer *et al.* 2011), tales como áreas marinas protegidas o cierre de áreas temporales (Norse 2010). Además, se debe considerar que los batoideos juegan un rol importante como mesopredadores por lo que su presencia y abundancia es un indicador de la salud de los ecosistemas (Ebert &

Bizzarro 2007, Vaudo & Heithaus 2011, Jacobsen & Bennett 2013, Bornatowski *et al.* 2014). De esta manera, el objetivo de este estudio fue conocer el ensamble de batoideos costeros en el norte del Perú a través de la composición de especies, estructura de tallas corporales, comportamiento y tipo de hábitat. Esta información es el primer paso para identificar áreas críticas para la conservación de tiburones y rayas.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron 20 salidas para muestreo de batoideos en la zona marino-costera de Los Órganos ubicada en el departamento de Piura, Perú (Fig. 1A), la cual se encuentra dentro del ecosistema marino Pacífico Este Tropical (PET) (Hempel & Sherman 2003). Las salidas de campo se realizaron a través de transectos de cinturón de 3 km aproximadamente de longitud total (el ancho varió según la visibilidad diaria) (Fig. 1B). Las recolectas de datos se realizaron en tres periodos distintos: i) septiembre, octubre y diciembre 2016, ii) enero y febrero 2017, iii) julio y agosto 2019. La temperatura superficial del mar registrada tuvo un rango entre 19 °C para agosto (estación fría) y 26 °C para enero (estación cálida). Las especies fueron registradas a través de buceos en superficie entre 1 y 6 m de profundidad durante la mañana de 7:00 a 12:00 am, ya que a partir del mediodía la visibilidad disminuye por las condiciones ambientales (*e.g.*, vientos fuertes).





**Figura 1.** A) Sitio de estudio la zona marino-costera de Los Órganos, Piura, Perú B) Método de muestreo de transectos de cinturón, C) Tipo de hábitat en la zona de estudio (arena fina, rocas, arrecife formado por el poliqueto *Phragmatopoma* sp., y vegetación (*Caulerpa* sp. o *Ulva* sp.) / Study site of the marine-coastal zone of Los Órganos, Piura, Peru, B) Belt transect sampling method, C) Type of habitat in the study area (fine sands, rocks, reef formed by *Phragmatopoma* sp. polychaete, and vegetation (*Caulerpa* sp. or *Ulva* sp.)

Los batoideos una vez avistados fueron capturados utilizando una malla con abertura de malla de 1 cm en forma de embudo y trasladados a una superficie plana flotante. Cada registro duró de 2 a 5 min, identificando la especie acorde a la guía de identificación de Last *et al.* (2016), luego los datos de la talla [longitud total (LT) y ancho del disco (AD)], sexo, comportamiento (*i.e.*, activas o reposando), y el tipo de hábitat en el que se encontraban (Fig. 1C). Una vez finalizada la recopilación de datos, los batoideos fueron liberados con un seguimiento post-liberación para verificar su comportamiento y estado de salud. La proporción de sexos se comparó con la expectativa nula de 1:1 utilizando tablas de contingencia de Ji-cuadrado ( $\chi^2$ ) para determinar si existían diferencias significativas.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la zona marino-costera de Los Órganos, Piura se registraron 8 especies de batoideos, en un total de 86 individuos.

La especies registradas fueron: guitarra mariposa *Zapteryx xyster*, Jordan & Evermann, 1896 (n= 22) con un rango de talla de 51-75 cm LT (promedio: 60,1 cm LT), raya eléctrica *Narcine entemedor* Jordan & Starks, 1895 (n= 11) con un rango de talla de 54-83 cm LT (promedio: 71,5 cm LT), raya tumbesina *Urobatis tumbesensis* (Chirichigno & McEachran, 1979) (n= 7) con un rango de tallas de 21-29 cm AD (promedio: 25,7 cm AD), raya pastelillo *Urotrygon chilensis* (Günther, 1872) (n= 40) con un rango de talla de 12-37 cm AD (promedio: 18,0 cm AD), guitarra común *Pseudobatos planiceps* (Garman, 1880) (n= 1) con una talla de 53 cm LT, raya redonda *Urobatis halleri* (Cooper, 1863) (n= 1) con una talla de 31 cm AD, raya mariposa *Gymnura crebripunctata* (Peters, 1869) (n= 2) y raya águila moteada *Aetobatus laticeps* Gill, 1865 (n= 2). Para estas dos últimas especies no se pudo registrar la talla corporal ni el sexo ya que estas no pudieron ser capturadas. Con estos registros preliminares se evidencia que 8 especies de batoideos se distribuyen a 1-6 m de profundidad en la zona costera del norte peruano.

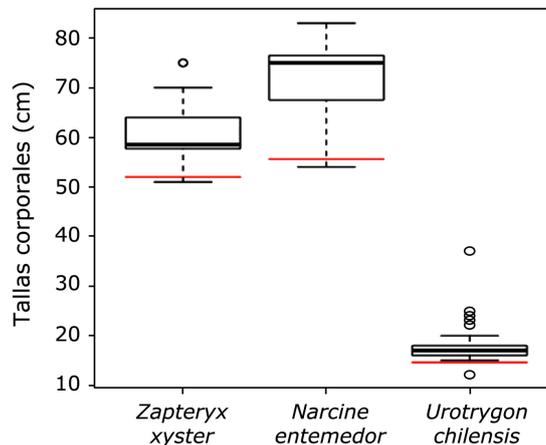
## ESTRUCTURA DE TALLAS CORPORALES

Todos los especímenes de *Z. xyster*, a excepción de uno que midió 51 cm LT, eran hembras con tallas corporales mayores a las tallas de madurez sexual (47-52 cm LT) reportadas para el Pacífico de Costa Rica (Espinoza *et al.* 2013, Clarke *et al.* 2014) y México (Torres-Huerta *et al.* 2019) (Fig. 2). Una hembra que midió 54 cm LT fue transportada a un acuario, en donde parió a seis individuos (Fig. 2). Algunas hembras muestreadas de la misma especie presentaban una zona abdominal distendida tanto en la superficie dorsal como en la ventral. Estas evidencias sugieren la existencia de hembras preñadas en esta zona de estudio. Para *N. entemedor* todos los especímenes fueron hembras con tallas corporales mayores a la talla de madurez sexual (55,6 cm LT) reportada para el Golfo de California (Burgos-Vázquez *et al.* 2017), a excepción de un individuo que midió 54 cm LT (Fig. 2). Para *U. tumbesensis* la proporción sexual fue de 1: 1.3 (macho: hembra) sin diferencias significativas ( $\chi^2$ : 0,143,  $P$ : 0,71) y los individuos machos se encontraban por encima de la talla de madurez sexual, de 30 cm LT (Last *et al.* 2016). Para las hembras no se pudo determinar si eran individuos maduros, ya que se desconoce la talla de madurez sexual. Para *U. chilensis*, la proporción sexual estuvo sesgada hacia las hembras (proporción 1: 2,3,  $\chi^2$ : 6,4,  $P < 0,05$ ). Todas las hembras tuvieron tallas corporales mayores a las tallas de madurez sexual (12-14,6 cm AD) (Fig. 2); mientras que para los machos el 64% de los individuos reportaron tallas mayores a las tallas de madurez sexual (15,2 cm AD) reportadas para México (Rubio-Lozano 2009, Ortíz-Pérez 2014, Guzmán-Castellanos 2015). Estos resultados preliminares permiten

inferir que existiría una preferencia de las hembras adultas (*i.e.*, *Z. xyster*, *N. entemedor*, *U. chilensis*) por las zonas costeras.

## SEGREGACIÓN SEXUAL ESPACIAL

Diversos autores han sugerido que una de las causas de la segregación por sexo y tamaño en elasmobranquios se debe a beneficios del aumento de las funciones metabólicas (*e.g.*, tasas de crecimiento y reproducción) obtenidas en aguas cálidas (Economakis & Lobel 1998, Hight & Lowe 2007, Speed *et al.* 2012). Asimismo, las hembras grávidas suelen migrar a zonas más someras ya que éstas áreas son adecuadas para la gestación (Hight & Lowe 2007), debido a que presentan temperaturas más cálidas que brindan ventajas fisiológicas, como mayores tasas de crecimiento embrionario (Economakis & Lobel 1998, Hight & Lowe 2007, Pereyra *et al.* 2008) y en algunas especies de elasmobranquios, estas áreas costeras y más cálidas funcionan como áreas de gestación. Para *N. entemedor* también se ha encontrado una segregación sexual, en donde las hembras presentan distribuciones más costeras en comparación con los machos (Villavicencio-Garayzar 2000, Bizarro 2005). Los pocos estudios que han determinado la segregación sexual espacial de *Z. xyster*, han encontrado que las hembras grávidas se encuentran en la zona costera (18-50 m de profundidad) (Clarke *et al.* 2014, Torres-Huerta *et al.* 2019), como el método de captura fue el arrastre donde la profundidad mínima muestreada fue de 18 m (Clarke *et al.* 2014) y 19 m (Torres-Huerta *et al.* 2019), el presente estudio presentaría información única ya que el muestreo fue más costero (1-6 m de profundidad).



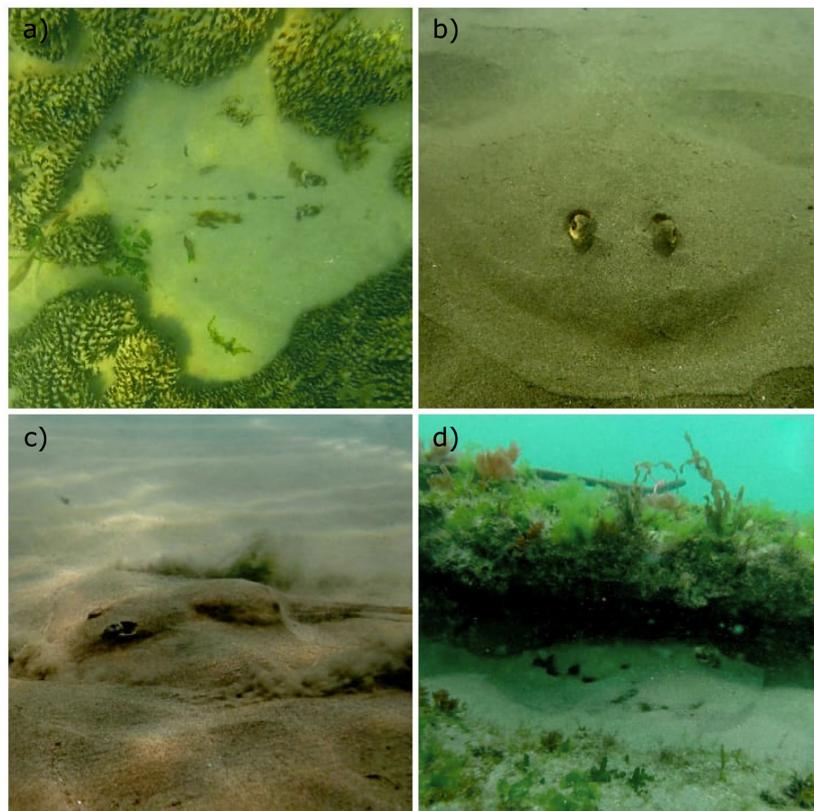
**Figura 2.** Tallas corporales de hembras de guitarra mariposa *Zapteryx xyster* (LT), raya eléctrica *Narcine entemedor* (LT) y raya pastelillo *Urotrygon chilensis* (AD). Las líneas horizontales rojas son las tallas de madurez sexual reportadas en la literatura para hembras, mostrando las máximas tallas (Rubio-Lozano 2009, Espinoza *et al.* 2013, Ortíz-Pérez 2014, Guzmán-Castellanos 2015, Burgos-Vázquez *et al.* 2016, Torres-Huerta *et al.* 2019) / Body sizes of female southern banded guitarfish *Zapteryx xyster* (TL), Cortez numbfish *Narcine entemedor* (TL) and Chilean round ray *Urotrygon chilensis* (DW). The red horizontal lines are the sizes at sexual maturity reported in the literature for females, showing the maximum sizes (Rubio-Lozano 2009, Espinoza *et al.* 2013, Ortíz-Pérez 2014, Guzmán-Castellanos 2015, Burgos-Vázquez *et al.* 2016, Torres-Huerta *et al.* 2019)

## COMPORTAMIENTO ESPACIAL

En todos los registros, los batoideos se encontraron reposando inactivos y enterrados total o parcialmente en la arena (Fig. 3), a excepción de *A. laticeps* que nadaban activas en la columna del agua. Para *N. entemedor* no fue posible determinar si se encontraba en reposo o en emboscada, ya que este último comportamiento es una de sus estrategias de cacería (Jacobsen & Bennett 2013). Ejemplares de *Z. xyster*, *U. tumbesensis* y *U. halleri* se encontraron asociados a un hábitat mixto pudiendo estar compuesto por arena, rocas, arrecife formado por el poliqueto *Phragmatopoma*, y vegetación (*Caulerpa* sp. o *Ulva* sp.) (Figs. 1 y 3). Además, *U. tumbesensis* y *U. halleri* se ubicaron en cuevas o grietas. Mientras que *N. entemedor*, *U. chilensis*, *G. crebripunctata* y *P. planiceps* se encontraron asociados a un hábitat arenoso (Fig. 3). Estos resultados preliminares sugieren que durante la mañana algunas especies de batoideos (i.e., *N. entemedor*, *U. chilensis* y *Z. xyster*)

reposan enterrados total o parcialmente en la arena. Meese & Lowe (2019) encontraron que los batoideos se asocian a hábitats arenosos ya que éstos proporciona un hábitat de enterramiento más adecuado.

Según la más reciente evaluación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2022)<sup>1</sup>, una especie se encuentra en 'Preocupación menor' (*U. halleri*), 5 especies se encuentran en la categoría 'Vulnerable' (*Z. xyster*, *N. entemedor*, *U. tumbesensis*, *P. planiceps*, *A. laticeps*) y 2 especies en categoría 'Casi amenazada' (*U. chilensis*, *G. crebripunctata*), por lo que es esencial su investigación para desarrollar planes de manejo para su conservación si se tiene en cuenta que de las especies vulnerables, cuatro de ellas son capturadas por la pesquería artesanal o pesquería industrial de arrastre (*P. planiceps*, *Z. xyster*, *N. entemedor*, *A. laticeps*), con un plan de manejo limitado o inexistente (Zavalaga et al. 2018, González-Pestana et al. 2023).



**Figura 3.** a) Guitarra mariposa *Zapteryx xyster* reposando y enterrada en fondo arenoso en hábitat mixto; b) raya eléctrica *Narcine entemedor* enterrada en fondo arenoso; c) raya pastelillo *Urotrygon chilensis* enterrándose en fondo arenoso; d) raya redonda *Urobatis halleri* reposando debajo de una cueva en el norte del Perú. Fuente fotográfica: Adriana González-Pestana / a) Southern banded guitarfish *Zapteryx xyster* resting and buried on sandy bottom in mixed habitat; b) Cortez numbfish *Narcine entemedor* buried in sandy bottom; c) Chilean round ray *Urotrygon chilensis* burying itself in a sandy bottom; d) Haller's round ray *Urobatis halleri* resting below a cave in northern Peru. Photography by Adriana González-Pestana

<sup>1</sup>IUCN 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. <<https://www.iucnredlist.org>>

Los resultados obtenidos contribuyen con información sobre el ensamble de batoideos costeros en el norte del Perú. Se deberá proseguir con estudios para estimar la abundancia de estas especies en escala temporal, y así determinar por ejemplo si *U. chilensis* es la especie dominante en esta área costera. Por otro lado, se deberá confirmar si en el área costera de Los Órganos existe una segregación por sexos que podría estar funcionando como un área de gestación. Asimismo, futuros estudios deberán determinar si esta zona representa una Área Importante para Tiburones y Rayas (ISRA, por sus siglas en inglés *Important Shark and Ray Areas*)<sup>2</sup>.

## AGRADECIMIENTOS

A los voluntarios de Misión Raya (Bernabé Moreno, Alejandra Benavides, Alessandra Janssen, Silvia Kohatsu, Firpo Bolaños, Guillermo Montoya, Sebastian Cavour, Daniela Thorne y Carol Sansuy), a Segundo Pizarro y la Organización Biosfera del NorOeste, en especial a Aldo Durand y Gastón Bolaños. A Fabian Brondi Rueda y Jhon Candelario Fano por la asistencia en los mapas. A Francesca Ratto por reportar el alumbramiento de la guitarra (*Z. xyster*).

## LITERATURA CITADA

- Bizzarro JJ. 2005.** Fishery biology and feeding ecology of rays in Bahía Almejas, Mexico. Master of Science Thesis, Moss Landing Marine Labs, San Francisco, 468 pp. <<https://scholarworks.calstate.edu/downloads/mw22vc51z>>
- Bornatowski H, N Wosnick, WPD do Carmo, MFM Corrêa & V Abilhoa. 2014.** Feeding comparisons of four batoids (Elasmobranchii) in coastal waters of southern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 94(7): 1491-1499.
- Bräutigam A, M Callow, IR Campbell, MD Camhi, AS Cornish, NK Dulvy, SV Fordham, SL Fowler, AR Hood, C McClennen, EL Reuter, G Sant, CA Simpfendorfer & DJ Welch. 2015.** Global priorities for conserving sharks and rays. A 2015-2025 strategy, 26 pp. The Global Sharks and Rays Initiative (GSRI). <<https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-007.pdf>>
- Burgos-Vázquez MI, PA Mejía-Falla, VH Cruz-Escalona & NJ Brown-Peterson. 2017.** Reproductive strategy of the giant electric ray in the southern gulf of California. *Marine and Coastal Fisheries* 9(1): 577-596.
- Céspedes CM. 2013.** Captura incidental de fauna marina en la pesquería de *Merluccius gayi peruanus*: Análisis y recomendaciones para su mitigación. Tesis de Magister en Conservación de Recursos Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, 103 pp.
- Clarke TM, M Espinoza & IS Wehrtmann. 2014.** Reproductive ecology of demersal elasmobranchs from a data-deficient fishery, Pacific of Costa Rica, Central America. *Fisheries Research* 157: 96-105.
- Dulvy NK, SL Fowler, JA Musick, RD Cavanagh, PM Kyne, LR Harrison & CM Pollock. 2014.** Extinction risk and conservation of the world's sharks and rays. *eLife* 3: e00590. <<https://doi.org/10.7554/eLife.00590>>
- Ebert DA & JJ Bizzarro. 2009.** Standardized diet compositions and trophic levels of skates (Chondrichthyes: Rajiformes: Rajoidei). In: Ebert DA & JA Sulikowski (eds). *Biology of skates*, pp. 115-131. Springer, Dordrecht.
- Economakis AE & PS Lobel. 1998.** Aggregation behavior of the grey reef shark, *Carcharhinus amblyrhynchos*, at Johnston Atoll, Central Pacific Ocean. *Environmental Biology of Fishes* 51: 129-139.
- Espinoza M, TM Clarke, F Villalobos-Rojas & IS Wehrtmann. 2013.** Diet composition and diel feeding behaviour of the banded guitarfish *Zapteryx xyster* along the Pacific coast of Costa Rica, Central America. *Journal of Fish Biology* 82: 286-305.
- González-Pestana A, JC Kouri & X Vélez-Zuazo. 2016.** Shark fisheries in the Southeast Pacific: A 61-year analysis from Peru. *F1000 Research* 3: 1-164.
- Gonzalez-Pestana A, JC Mangel, E Alfaro-Córdova, N Acuña-Perales, F Córdova-Zavaleta, E Segura-Cobeña, D Benites, M Espinoza, J Coasaca-Céspedes, A Jiménez, S Pingo, V Moscoso, J Alfaro-Shigueto & P Espinoza. 2021.** Diet, trophic interactions and possible ecological role of commercial sharks and batoids in northern Peruvian waters. *Journal of Fish Biology* 98(3): 768-783.
- Gonzalez-Pestana A, X Velez-Zuazo, J Alfaro-Shigueto, JC Mangel. 2023.** Batoid fishery in Peru (1950-2015): Magnitude, management and data needs. *Revista de Biología Marina y Oceanografía Número especial*, <doi: <https://doi.org/10.22370/rbmo.2022.57.Especial.3729>>
- Guzmán-Castellanos AB. 2015.** Historia de vida de la raya chilena *Urotrygon chilensis* (Günther, 1872) en el sureste del Pacífico mexicano. Tesis Doctoral, Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, La Paz, 133 pp. <<http://dspace.cibnor.mx:8080/handle/123456789/475>>
- Hempel G & K Sherman. 2003.** Large marine ecosystems of the world: trends in exploitation, protection and research, 423 pp. Elsevier Science, Amsterdam.
- High BV & CG Lowe. 2007.** Elevated body temperatures of adult female leopard sharks, *Triakis semifasciata*, while aggregating in shallow near-shore embayments: Evidence for behavioral thermoregulation? *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 352: 114-128.
- Jacobsen IP & MB Bennett. 2013.** A comparative analysis of feeding and trophic level ecology in stingrays (Rajiformes; Myliobatoidei) and electric rays (Rajiformes: Torpedinoidei). *PLoS One* 8(8): e71348. <<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0071348>>

<sup>2</sup><<https://sharkrayareas.org>>

- Last P, G Naylor, B Séret, W White, M de Carvalho & M Stehmann. 2016.** Rays of the world, 800 pp. CSIRO publishing, New York.
- Meese EN & CG Lowe. 2019.** Finding a resting place: how environmental conditions influence the habitat selection of resting batoids. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences* 118(2): 87-101.
- Molina-Salgado P, J Alfaro-Shigueto, A González-Pestana. 2021.** Diet of the rasptail skate, *Rostroraja velezi* (Rajiformes: Rajidae), off Piura, Peru. *Ciencias Marinas* 47(2): 127-138.
- Norse EA. 2010.** Ecosystem-based spatial planning and management of marine fisheries: Why and how? *Bulletin of Marine Science* 86(2): 179-195.
- Ortíz-Pérez T. 2014.** Demografía de la raya manchada *Urotrygon chilensis* (Günther, 1872) en el Golfo de Tehuantepec. Tesis de Maestro en Ciencias, Universidad del Mar, Puerto Ángel, 88 pp.
- Pereyra I, L Orlando, W Norbis & L Paesch. 2008.** Spatial and temporal variation of length and sex composition of the narrownose smooth-hound *Mustelus schmitti* Springer, 1939 in the trawl fishery off the oceanic coast of Uruguay during 2004. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 43: 159-166.
- Rubio-Lozano M. 2009.** Aspectos reproductivos de la raya *Urotrygon chilensis* (Günther, 1872) en las costas de Sinaloa, México. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 71 pp.
- Silva-Garay L, AS Pacheco & X Vélez-Zuazo. 2018.** Diet and trophic position of an assemblage of poorly known coastal chondrichthyans off the central coast of Peru. *Environmental Biology of Fishes* 101: 1525-1536.
- Simpfendorfer CA, MR Heupel, WT White & NK Dulvy. 2011.** The importance of research and public opinion to conservation management of sharks and rays: a synthesis. *Marine and Freshwater Research* 62(6): 518-527.
- Speed CW, MG Meekan, IC Field, CR McMahon & CJA Bradshaw. 2012.** Heat-seeking sharks: support for behavioural thermoregulation in reef sharks. *Marine Ecology Progress Series* 463: 231-245.
- Torres-Huerta AM, E Cruz-Acevedo, PE Carrasco-Bautista, JF Meraz-Hernando, EJ Ramírez-Chávez, M Tapia-García & A Gracia. 2019.** Reproductive ecology of the witch guitarfish *Zapteryx xyster* Jordan & Evermann, 1896 (Chondrichthyes: Trygonorrhinidae) in the Gulf of Tehuantepec, Mexican Pacific. *Marine and Freshwater Research* 71(7): 844-854.
- Vaudo JJ & MR Heithaus. 2011.** Dietary niche overlap in a nearshore elasmobranch mesopredator community. *Marine Ecology Progress Series* 425: 247-260.
- Villavicencio-Garayzar C. 2000.** Taxonomía, abundancia estacional, edad y crecimiento y biología reproductiva de *Narcine entemedor* Jordan y Starks (Chondrichthyes; Narcinidae), en Bahía de Almejas, México. Tesis Doctoral, Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, 138 pp. <<http://eprints.uanl.mx/854/1/1080124456>. PDF>
- Zavalaga F, W Elliott, R Pastor & J Palacios. 2018.** Guía ilustrada para el reconocimiento de peces capturados en la pesquería de arrastre, 90 pp. Instituto del Mar del Perú, Callao.

---

Editor: Francisco Concha

Recibido el 21 de octubre de 2020

Aceptado el 22 de diciembre de 2022