

Las rayas: ¿alimento riesgoso para la salud?

Magdalena Elizabeth Bergés Tiznado^{1*}, Carolina Bojórquez Sánchez¹, Enrique Jhonatan Romo Martínez¹, Carolina Guadalupe Delgado Alvarez¹ & Noemí García Magallanes¹

Resumen

La diversidad de los recursos marinos representa una fuente de alimentación rica en nutrientes para el ser humano y también se considera un sustento económico de muchas familias que los comercializan. *Diversas regiones de nuestro país practican la pesca artesanal de rayas y muchas familias consumen este recurso pesquero como parte de su dieta habitual. Sin embargo, estas especies también tienen la capacidad de acumular contaminantes en sus tejidos que podrían afectar la salud de quienes las consumen, por lo que resulta muy importante conocer la manera en que estas especies pudieran afectar nuestra salud y el riesgo que pudiera o no implicar su consumo.*

Palabras clave: batoideos, pesca artesanal, consumo, contaminantes, normatividad.

Recibido: 02 de mayo de 2022.

Abstract

Marine resources are diverse and represent a source of food rich in nutrients for human beings, in addition to being an economic livelihood for many families that market them. *Many regions of our country practice the artisanal fishery of rays, likewise these organisms are consumed by numerous families. These marine species have capacity to accumulate contaminants in their tissues which could affect the health of those who consume them, therefore, it is very important to know how the species of rays that we feed on could affect our health. These species tends to accumulate some pollutant in their tissues that can cause adverse health risk effects to consumers; thus, it is deeply important to be aware of the negative impacts to public health and the risk assessment via diet intake of ray meat.*

Key words: Batoids, artisanal fishing, consumption, pollutants, regulations.

Aceptado: 28 de marzo de 2023.

Introducción

Los recursos naturales, en especial los recursos marinos, son diversos y representan una fuente de alimentación rica en nutrientes para el ser humano, así como un sustento económico a partir de su explotación y comercialización, como parte de las actividades pesqueras de muchas regiones de nuestro país (SEGOB, 2020). Sin embargo, estos organismos pueden

ser impactados negativamente por diversos contaminantes que se introducen al ambiente marino a tal grado que las especies pueden acumularlos en sus tejidos y por consecuencia generar un efecto adverso en la salud humana, a través de su consumo.

Uno de los grupos de organismos que habitan en los ecosistemas marinos son las rayas, las cuales forman parte de un

¹ Universidad Politécnica de Sinaloa, Unidad Académica de Ingeniería en Tecnología Ambiental, Carretera Municipal Libre Mazatlán-Higueras Km.3 Colonia Genaro Estrada, C.P. 82190, Mazatlán, Sinaloa, México.

* **Autor de correspondencia:** mberges@upsin.edu.mx (MEBT)

grupo de peces cartilaginosos de la clase Chondrichthyes, que cuenta con alrededor de 1200 especies reconocidas y que se integra por las subclases Elasmobranchii (tiburones, rayas y similares) y Holocephali (quimeras) (Nelson 2006; Heinicke *et al.* 2009). Las rayas pueden acumular elementos potencialmente tóxicos en sus tejidos, ya que tienen altas tasas metabólicas y requieren gran cantidad de alimento.

Las rayas en México son consumidas por numerosas familias, en 2020 se estimó que el consumo per cápita en nuestro país para tiburón y cazón fue de 0.29 kg, cifra en la que se engloban también a las rayas (SEMARNAT 2020). Debido a lo anterior, estos organismos han sido objeto de estudio por parte de investigadores interesados en cuantificar en sus tejidos diversos contaminantes como metales y metaloides; estos trabajos se enfocan en evaluar el riesgo que representa consumir rayas como producto pesquero.

Las rayas en México y su explotación

Las rayas forman parte del grupo de elasmobranquios, los cuales tienen un cuerpo grande (25 cm hasta 6 m), crecen de manera lenta, son muy longevos (20-40 años) y tienen un nivel ocupan las partes más altas de la cadena trófica (Baddi *et al.* 2013). Las rayas pueden ser bentónicas (asociadas al fondo) o pelágicas (en la columna de agua), aunque son primordialmente de ambientes marinos, también pueden vivir en aguas salobres de ríos y lagunas, así como en agua dulce (Fisher 1995). Algunas especies de rayas son comúnmente conocidas como cubanas, mantas, mantarrayas mariposas, gavilanes, rayas, diablitos, guitarras y torpedos.

La población de pescadores de México es más numerosa y productiva en las costas de Baja California, Sonora, Sinaloa

y Nayarit, y menor en los estados de Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. La pesca de rayas en México se realiza de manera artesanal con arpón o redes de arrastre, sin embargo, las capturas de estos organismos representan 10,326,496 de toneladas, respecto al total de recursos pesqueros explotados (CONAPESCA 2018).

La pesca ribereña artesanal de este organismo representa aproximadamente el 30% de la producción nacional total de elasmobranquios, y son explotados para comercializar su carne fresca, congelada, seca y salada (Escobar-Sánchez *et al.* 2014).

¿Qué tipo de contaminantes afectan a las rayas en nuestro país?

En la actualidad se estima que el 80% de la contaminación del medio marino proviene de la superficie terrestre (NOAA 2021). Muchos ambientes costeros tienen algún grado de contaminación que impacta en la pérdida de biodiversidad y amenaza la salud de las personas; las principales causas de la contaminación del mar son las aguas residuales urbanas e industriales no tratadas, así como la recolección y mala disposición de los residuos (Beltrán *et al.* 2005, Mendoza-Díaz 2013).

A través de la dieta, las rayas son muy susceptibles de bioacumular en sus tejidos contaminantes como metales (elementos brillantes y conductores de electricidad) y metaloides (semibrillantes y semiconductores de electricidad) (Newman & Unger, 2003). Las rayas consumen crustáceos, moluscos, peces, algunas larvas, copépodos y zooplankton dependiendo de la especie (Fischer *et al.* 1995) que pueden contener este tipo de contaminantes, lo que induce el incremento de estos elementos en niveles más altos de la cadena trófica superiores.

Por otro lado, se ha observado que la acumulación de contaminantes en rayas está relacionada con la edad; los estudios revelan que las concentraciones de estos metales y metaloides encontrados en los diferentes tejidos son diferentes entre juveniles y adultos. Los aportes mayores de algunos de estos elementos son de origen humano, principalmente proceden de la minería, fabricación y aplicaciones industriales, quema de combustibles fósiles, efluentes de la industria alimenticia, escurrimientos urbanos, agricultura, etc. (Luoma y Rainbown, 2008). El mercurio (Hg), arsénico (As), plomo (Pb) y cadmio (Cd) son elementos potencialmente tóxicos que se han cuantificado en el tejido comestible de diversas especies de rayas y, en la mayoría de los casos, los niveles se encuentran por debajo de los límites permisibles establecidos por la normatividad en México.

¿El consumo de rayas representa un riesgo para mi salud?

Las rayas son uno de los elasmobranchios de mayor captura en la pesquería artesanal debido a la facilidad de acceso en aguas poco profundas, además la carne de esta especie es considerada de alta calidad lo que incrementa su consumo. Este tipo de producto pesquero ha sido identificado entre los alimentos con mayor contribución a la absorción total de contaminantes químicos en la dieta por parte de la población en general y son los principales contribuyentes de la exposición alimentaria a As, Cd, Pb y Hg (Cano-Sancho *et al.* 2015).

En el Pacífico Mexicano se han realizado estudios en rayas capturadas mediante pesca artesanal para determinar la concentración de contaminantes como el Hg, As y Se. Las concentraciones de estos contaminantes encontradas en el músculo

y otros órganos se ubican por debajo de los límites máximos permisibles a la cantidad establecida de metales pesados y metaloides que no se deben exceder en un alimento, bebida o materia prima establecidos por la normatividad vigente NOM-242-SSA1-2009 y NOM-027-SSA1-1993, lo que sugiere que su consumo no tendría un efecto nocivo sobre la salud de las personas, considerando solo el efecto por consumir carne de raya, sin embargo toda la población estamos expuestos a estos contaminantes por ingerir otros organismos marinos susceptibles de acumular elementos potencialmente tóxicos.

Por otro lado, estas especies pueden ser usadas como indicadores de contaminación de sedimentos o agua, debido al comportamiento trófico, lo que permite tomar las medidas preventivas o correctivas para proteger la salud pública y el ambiente marino (Rabajczyk *et al.* 2011), un ejemplo de esto es el programa de monitoreo ambiental "NOAA Mussel Watch Program" del gobierno de Estados Unidos, donde se monitorea permanentemente la calidad de los sistemas marinos (NOAA 2017).

Agradecimientos

Agradecimiento especial al apoyo recibido por el programa de Investigación Científica Básica, a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología al proyecto 288665.

Referencias

- Badii, M. H., J. Landeros, J. Valenzuela, R. Rodríguez, Y. Ochoa & E. Cerna. 2013. Patrones Reproductivos Reproductive Patterns. *Daena: International Journal of Good Conscience*, 8(1): 55-63.
- Beltrán, J., A. Villasol, A.V. Botello & F. Palacios. 2005. Condición actual del ambiente marino-costero de la región del Gran Caribe. Golfo de México, Contaminación e impacto ambiental: Diagnóstico y tendencias. Universidad Autónoma de Campeche,

Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto Nacional de Ecología, México, 1-24.

- Branco, V., J. Canario, C. Vale, J. Raimundo & C. Reis. 2004.** Total and organic mercury concentrations in muscle tissue of the blue shark (*Prionace glauca*, L. 1758) from the Northeast Atlantic. *Marine pollution bulletin*, 49 (9-10): 871-874.
- Cano-Sancho, G., G. Perelló, A.L. Maulvault, A. Marques, M. Nadal & J.L. Domingo. 2015.** Oral bioaccessibility of arsenic, mercury and methylmercury in marine species commercialized in Catalonia (Spain) and health risks for the consumers. *Food and Chemical Toxicology*, 86: 34-40.
- CONAPESCA. 2018.** Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. Capítulo II. 23-281.
- Escobar-Sánchez, O., J. Ruelas-Inzunza, J.C. Patrón-Gómez & D. Corro-Espinosa. 2014.** Mercury levels in myliobatid stingrays (Batoidea) from the Gulf of California: tissue distribution and health risk assessment. *Environmental monitoring and assessment*, 186: 1931-1937.
- Fischer, W., F. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter & V.H. Niem. 1995.** Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca, Pacífico centro-Oriental, Volume II. FAO, Roma.
- Heinicke, M. P., G.J.P. Naylor & S.B. Hedges. 2009.** Cartilaginous fishes (Chondrichthyes). The time-tree of life, 9:320-7.
- Lara-Mendoza, R. E., O.G. Zamora-García & J.F. Márquez-Farías. 2016.** Elasmobranchios capturados en la pesquería escamero de arrastre del centro-oriente del Golfo de California, México. *Ciencias Pesqueras*, 24: 145-151.
- National Oceanic and Atmospheric Administration. 2021. What is the biggest source of pollution in the ocean? Página consultada el 16 de septiembre de 2021. Sitio web: <https://oceanservice.noaa.gov/about/welcome.html#cite>.
- Nelson, J. S., T.C. Grande & M.V. Wilson. 2016.** *Fishes of the World*. 4th ed. John Wiley & Sons, New Jersey.
- Newman, M. & M. Unger. 2003.** Risk Assessment of Contaminants. *Fundamentals of Ecotoxicology*. 2a ed., Lewis Publishers, EUA, 458 pp.
- NOAA. 2017.** NOAA Mussel Watch Program: An Assessment of Contaminants of Emerging Concern in Chesapeake Bay, MD, and Charleston Harbor, SC. Sitio web: <https://coastalscience.noaa.gov/project/mussel-watch-program-assessment-chesapeake-bay-charleston-harbor/>
- Luoma, S. & P. Rainbow. 2008.** Metal contamination in aquatic environments, Science and lateral management. Cambridge University Press, Reino Unido.
- SEGOB. 2020.** Secretaría de Gobernación. La importancia de la pesca en México y en la alimentación. Página consultada el 30 de enero del 2023. Sitio web: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/la-importancia-de-la-pesca-en-mexico-y-en-la-alimentacion>
- SEMARNAT. 2020.** Consulta Temática. Consumo nacional aparente por destino y especie. Página consultada el 16 de septiembre de 2021. Sitio web: http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D2_PESCA03_02&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREANIO=*