



*Presente y futuro del
estudio de las
medusas y pólipos
en aguas mexicanas*

Present and future of medusae and polyps study in
Mexican waters

Recursos Naturales y Sociedad, 2019. Vol. 5 (2): 10-18. <https://doi.org/10.18846/renaysoc.2019.05.05.02.0001>

María A. Mendoza-Becerril¹, José Agüero²

¹CONACYT-Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), La Paz, Baja California Sur, México.

²Escritor y comunicador científico independiente, Medusozoa México, La Paz, Baja California Sur.

*E-mail: m_angelesmb@hotmail.com

Resumen

Los medusozoos están divididos en cuatro subgrupos: Staurozoa (estauromedusas o medusas pedunculadas), Cubozoa (cubomedusas o medusas caja), Scyphozoa (escifomedusas y escifopólipos) e Hydrozoa (hidromedusas, hidropólipos y sifonóforos o cadenas de medusas). Los medusozoos son importantes desde el punto de vista evolutivo, ecológico, económico y social. Sin embargo, por más de un siglo los trabajos desarrollados en torno a los medusozoos en México han sido limitados, tanto para medusas como para pólipos, en el campo científico y de divulgación.

Palabras clave: Cnidaria, difusión pública, Medusozoa, México.

Abstract

Medusozoans are divided into four subgroups (1) Staurozoa (stauromedusae or stalked jellyfishes); (2) Cubozoa (cubomedusae or box jellyfishes); (3) Scyphozoa (scyphomedusae and scyphopolyps); and (4) Hydrozoa (hydromedusae, hydro-polyps, and siphonophores or string jellyfish). Medusozoans are important from the evolutionary, ecological, economic and social points of view. For more than a century, research developed around the medusozoans in Mexico has been limited, both for jellyfish and polyps either in the scientific field or dissemination.

Keywords: Cnidaria, Medusozoa, Mexico, public dissemination.

Las medusas y pólipos, conocidos por los científicos como medusozoos, son seres majestuosos, energéticamente eficientes, con extraordinarias historias de vida y, además, hacen parte de los animales más antiguos de los océanos. Han existido desde hace aproximadamente 635 millones de años (Van Iken *et al.*, 2014). Además, son un componente ecológico y energético importante, tanto del bentos (constituido por organismos que viven en el fondo marino) por su fase de pólipo (estauromedusas o medusas pedunculadas, escifopólipos, corales de fuego o

hidrocorales, e hidropólipos o plumas de mar), como del zooplancton (animales suspendidos en la columna de agua) por su fase de medusa (cubomedusas, escifomedusas e hidromedusas) y de la combinación de ambas fases (cadenas de medusas o sifonóforos) de todos los océanos.

Además de su presencia en aguas oceánicas, los medusozoos han logrado dominar ambientes de agua dulce y salobre (Dumont, 1994), y podemos encontrarlos desde la superficie del agua hasta profundidades de 5,000 metros aproximadamente (Fernandez y Marques, 2018). En algunas ocasiones, son temidos debido a sus picaduras, ya que éstas pueden ser muy venenosas (Jaimes-Becerra *et al.*, 2019). También, pueden ser fascinantes y enigmáticos, como lo muestra la compleja composición estructural de los ojos que presentan algunas especies de medusas, los cuales presentan córnea, retina y pigmentos (Picciani *et al.*, 2018).

Los medusozoos pertenecen al grupo animal de los cnidarios, esto por su característica insignia: la presencia única y exclusiva de nematocistos (Marques y Collins,

2004), estructuras celulares explosivas diminutas, que contienen en su interior sustancias con diferentes grados de toxicidad. Están divididos en cuatro subgrupos: Staurozoa (estauromedusas o medusas pedunculadas), Cubozoa (cubomedusas o medusas caja), Scyphozoa (escifomedusas y escifopólipos) e Hydrozoa (hidromedusas, hidropólipos y sifonóforos o cadenas de medusas). Esta división está definida por su morfología, ciclos de vida y genes que comparten entre ellos (Marques y Collins, 2004).



Figura 1. Hidropólipo tecado en Arrecife Alacranes, Golfo de México. Foto: Isai Dominguez Guerrero.

¿Qué hace a los medusozoos tan interesantes?

Los medusozoos son considerados animales clave en estudios evolutivos, sobre todo en aspectos regenerativos (Leclère y Röttinger, 2017; Stierwald *et al.*, 2004). Estos animales son depredadores y competidores de peces, y en consecuencia al presentarse en mayor número, contribuyen a la disminución de poblaciones silvestres de especies de peces de importancia comercial (Arai, 1988). Algunas especies de medusas poseen una proteína fluorescente de color verde (GFP, por sus siglas en inglés) y gracias a su descubrimiento y aislamiento ha hecho visible lo que anteriormente era invisible al ojo humano; se ha empleado como una herramienta en el área de la biotecnología, por ejemplo, como marcador de genes y proteínas (Chalfie, 1995), así como en el área de medicina, por ejemplo, cómo se

diseminan las células cancerosas (Yang *et al.*, 1998), y el desarrollo de la enfermedad de Alzheimer (Hussein *et al.*, 2015).

Los medusozoos también juegan un papel significativo en actividades como el turismo, la pesca y la acuicultura, ya que, al ser abundantes en los ambientes acuáticos, compiten con los recursos pesqueros de la zona o pueden llegar a causar lesiones cutáneas, tanto en humanos como en animales (Morandini *et al.*, 2016; Weston *et al.*, 2013). Las medusas y pólipos pueden ser animales invasores, llegando a provocar problemas en el sistema de redes de pesca, obstrucción en la circulación de tuberías en infraestructura marítima y piscícola, y ocasionar daños a los cultivos de mejillones en sistemas de maricultura (Mills y Sommer, 1995; MITECO, 2019; Nentwig, 2007). Adicionalmente, especies reportadas como invasoras en otras regiones del mundo ya han sido registradas en aguas mexicanas.

Otros aspectos de interés son la pesca y la acuariofilia (cría en acuarios). En la actualidad existen 19 especies principales de medusas para consumo humano (Brotz,

2016), de las cuales en México sólo la medusa bola de cañón (*Stomolophus meleagris*) se pesca desde el año 2000, no se consume en territorio nacional, y se exporta a otros países, por ejemplo, China (Brotz *et al.*, 2017). Las especies más llamativas para la cría de medusas en acuarios son aquellas de dimensiones mayores a 10 centímetros; en México, se pueden observar en acuarios de la Ciudad de México, Guadalajara, Guanajuato, Mazatlán, Veracruz y Xcaret (Playa del Carmen). Entre las especies exhibidas se encuentran la medusa luna (*Aurelia aurita*), la ortiga de mar del Atlántico (*Chrysaora quinquecirrha*), la medusa bola de cañón, la medusa invertida (*Cassiopeia xamachana*) y la medusa moteada de puntos blancos (*Phyllorhiza punctata*).



Figura 2. Hidromedusa, *Liriope tetraphylla* de Bahía de La Paz, Baja California Sur. Foto: Mariae C. Estrada González.

Estudio de los medusozoos en México

Por más de un siglo, los trabajos desarrollados en torno a los medusozoos en México han sido limitados, tanto de medusas como de pólipos. En su

mayoría, estos trabajos se han concentrado en la parte ecológica y en regiones puntuales, con un enfoque a la fase de medusa y las cadenas de medusas. En los tres últimos años han surgido investigaciones que incorporan temas sobre las proteínas de los corales de fuego (p. ej. Hernández-Elizárraga *et al.*, 2019), asociación con peces, capacidad digestiva y pesca de la medusa bola de cañón (González-Valdovinos *et al.*, 2019; López-Martínez *et al.*, 2018a; López Martínez *et al.*, 2018b; Reza *et al.*, 2018), además, de aspectos genéticos de medusas (Gómez-Daglio y Dawson, 2017) y pólipos (Mendoza-Becerril *et al.*, 2018).

Sin embargo, aún hay mucho por hacer en el campo de los medusozoos en México. Un ejemplo a seguir es el trabajo que desarrolló la científica mexicana María de Lourdes Segura Puertas (1943–2008), quien incursionó en diversos campos de estudio de las medusas planctónicas, como la biogeografía, toxicología, ecología y taxonomía.



Figura 3. Coral de fuego, *Millepora* sp. en Arrecife Alacranes, Golfo de México. Foto: Isai Dominguez Guerrero.

Apropiación social de la ciencia sobre los medusozoos en México

Los trabajos de difusión o divulgación pública son escasos y recientes, entre ellos tenemos: “Medusas, del miedo al deleite gastronómico” (Puente



Figura 4. Escifomedusa, ortiga de mar, *Chrysaora quinquecirrha*. Foto: Antoine Taveneaux.

Tapia y Medina Sánchez, 2010), “Medusas: las bailarinas del mar” (Ponce García y López Vera, 2013), “El gran viaje de Wisla” (Mendoza-Becerril,

2016), “Hidrozoos” (Mendoza-Becerril y Guerra, 2017), “La medusa en México: Importancia socioeconómica y su futuro en la acuicultura” (López Martínez *et al.*, 2018b) y “Diminutas y valiosas hidromedusas” (Mendoza-Becerril *et al.*, 2019)

Por otro lado, como respuesta a la carencia de medios de divulgación científica a la sociedad, surge Medusozoa México (<https://medusozoa-mexico.com.mx/>), una iniciativa científica mexicana e internacional que reúne a un grupo multidisciplinario de especialistas interesados en describir y analizar la riqueza de medusas y pólipos presentes en México, comunicando en un lenguaje claro, sencillo e ilustrativo el conocimiento generado, a la ciudadanía.

Agradecimientos

A todos los miembros de Medusozoa México (<https://medusozoa-mexico.com.mx/grupo-de-investigacion>), por su contribución al conocimiento de los medusozoos en un lenguaje científico y social. También se agradece a BioDiversidad Marina de Yucatán (<https://>

bdmy.org.mx/), por su apoyo a la investigación y difusión pública de la diversidad de hidropólipos presentes en aguas mexicanas. Agradecemos a los tres revisores anónimos y a la editora asociada Alejandra Nieto por sus comentarios y sugerencias para mejorar el manuscrito.

Literatura citada

- Arai, M.N. 1988. *Interactions of fish and pelagic coelenterates*. Canadian Journal of Zoology 66(9): 1913-1927.
- Brotz, L. 2016. *Jellyfish fisheries: a global assessment*. pp. 110-124. En: Pauly, D. y D. Zeller (Eds.). Global atlas of marine fisheries: a critical appraisal of catches and ecosystem impacts. Island Press. Londres, Inglaterra. 497 pp.
- Brotz, L., A. Schiariti, J. López-Martínez, J. Álvarez-Tello, Y.H.P. Hsieh, R.P. Jones, J. Quiñones, Z. Dong, A.C. Morandini, M. Preciado, E. Laaz y H. Mianzan, H. 2017. *Jellyfish fisheries in the Americas: origin, state of the art, and perspectives on new fishing grounds*. Reviews in Fish Biology and Fisheries 27(1): 1-29.
- Chalfie, M. 1995. *Green fluorescent protein*. Photochemistry and Photobiology 62(4): 651-656.
- Dumont, H.J. 1994. *The distribution and ecology of the fresh- and brackish-water medusa of the world*. Hydrobiologia 272(1-3): 1-12.
- Fernandez, M.O. y A.C. Marques. 2018. *Combining bathymetry, latitude, and phylogeny to understand the distribution of deep Atlantic hydroids (Cnidaria)*. Deep-sea Research Part I 133: 39-48.
- Gómez-Daglio, L. y M.N. Dawson. 2017. *Species richness of jellyfishes (Scyphozoa: Discomedusae) in the Tropical Eastern Pacific: missed taxa, molecules, and morphology match in a biodiversity hotspot*. Invertebrate Systematics 31(5): 635-663.
- González-Valdovinos, M., L. Ocampo y D. Tovar-Ramírez. 2019. *Evaluation of digestive capacity in the polyp, ephyrae, and medusae stages of the cannonball jellyfish Stomolophus meleagris*. Hydrobiologia 828(1): 259-269.
- Hernández-Elizárraga, V.H., N. Olguín-López, R. Hernández-Matehuala, A. Ocharán-Mercado, A. Cruz-Hernández, R.G. Guevara-González, J. Caballero-Pérez, C. Ibarra-Alvarado, J. Sánchez-Rodríguez y A. Rojas-Molina. 2019. *Comparative Analysis of the Soluble Proteome and the Cytolytic Activity of Unbleached and Bleached Millepora complanata ("Fire Coral") from the Mexican Caribbean*. Marine Drugs 17(7): 393.
- Hussein, R.M., Hashem, R.M. y L.A. Rashed. 2015. *Evaluation of the amyloid beta-GFP fusion protein as a model of amyloid beta peptides-mediated aggregation: a study of DNAJB6 chaperone*. Frontiers in Molecular Neuroscience 8: 40.
- Jaimes-Becerra, A., R. Gacesa, L.B. Doonan, A. Hartigan, A.C. Marques, B. Okamura y P.F. Long. 2019. *"Beyond Primary Sequence"—Proteomic Data Reveal Complex Toxins in Cnidarian Venoms*. Integrative and Comparative Biology icz106: 1-9.
- Leclère, L. y E. Röttinger. 2017. *Diversity of cnidarian muscles: Function, anatomy, development and regeneration*.

Frontiers in Cell and Developmental Biology 4: 157.

López-Martínez, J., M. Porchas-Quijada, F.J. Álvarez-Tello y M.A. Porchas-Cornejo. 2018a. *Association of the whale shark Rhincodon typus with the cannonball jellyfish Stomolophus meleagris*. Journal of Fish Biology 93(2): 401-404.

López Martínez, J., J. Álvarez Tello, M. Navarro Fernández, M.A. Cisneros Mata, M. Ross Guerrero, C. Soto Murillo y E.A. Arzola Sotelo. 2018b. *La medusa en México: importancia socioeconómica y su futuro en la acuicultura*. Panorama Acuícola Magazine 23(3): 56-61.

Marques, A.C. y A.G. Collins. 2004. *Cladistic analysis of Medusozoa and cnidarian evolution*. Invertebrate Biology 123(1): 23–42.

Mendoza-Becerril, M.A. 2016. *El gran viaje de Wisha*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). ISBN: 978-607-8328-60-4. <http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/13044.pdf>

Mendoza-Becerril, M.A. y A. Guerra. 2017. *Hidrozoos*. BioDiversidad Marina de Yucatán (BDMY), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Harte Research Institute for Gulf of Mexico Studies. 1 p.

Mendoza-Becerril, M.A., N. Simoes y G. Genzano. 2018. *Benthic hydroids (Cnidaria, Hydrozoa) from Alacranes Reef, Gulf of Mexico, Mexico*. Bulletin of Marine Science 94(1): 125-142.

Mendoza-Becerril, M.A., L. López Argoytia y J. Agüero. 2019. *Diminutas y valiosas hidromedusas*. Ecofronteras 23(67): 30-33.v

Mills, C.E. y F. Sommer. 1995. *Invertebrate introductions in marine habitats: two species of hydromedusae (Cnidaria) native to the Black Sea, Maeotias inexpectata and Blackfordia virginica, invade San Francisco Bay*. Marine Biology 122(2): 279-288.

Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO). 2019. *Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras - Invertebrados no artrópodos. Cordylophora caspia (Pallas, 1771)*. En: https://www.miteco.gob.es/gl/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/cordylophoracaspipallas1771_tcm37-436579.pdf (consultado el 23/08/2019).

Morandini, A.C., M.R. Custódio y A.C. Marques. 2016. *Phylum Porifera and Cnidaria*. pp. 287-316. En: Gopalakrishnakone, P., Haddad Jr., V., Tubaro, A., Kim, E. y W.R. Kem (Eds.). Marine and Freshwater Toxins. Springer. Dordrecht, Países Bajos. 476 pp.

Nentwig, W. 2007. Biological Invasions. Springer-Verlag. Heidelberg, Alemania. 446 pp.

Picciani, N., J.R. Kerlin, N. Sierra, T. Cannon, D. Marymegan y T.H. Oakley. 2018. *Prolific origination of eyes in Cnidaria with cooption of non-visual opsins*. Current Biology 28(15): 2413-2419.

Ponce García, D.P. y E. López Vera. 2013. *Medusas: las bailarinas del mar*. CONABIO, Biodiversitas 109: 1-6.

- Puente Tapia, A. y A.N. Medina Sánchez. 2010. *Medusas, del miedo al deleite gastronómico*. Ciencias 98: 70-73.
- Reza, M., L. Ocampo y L. Campos-Dávila. 2018. *Association of three Carangidae juvenile fishes with cannonball jellyfish Stomolophus meleagris in Bahía de La Paz, Gulf of California*. Revista de Biología Marina y Oceanografía 53(3): 387-391.
- Stierwald, M., N. Yanze, R.P. Bamert, L. Kammermeier y V. Schmid. 2004. *The Sine oculis/Six class family of homeobox genes in jellyfish with and without eyes: development and eye regeneration*. Developmental Biology 274(1): 70-81.
- Van Iten, H., A.C. Marques, J.M. Leme, M.L.F. Pacheco y M.G. Simões. 2014. *Origin and early diversification of the phylum Cnidaria Verrill: major developments in the analysis of the taxon's proterozoic-cambrian history*. Palaeontology 57(4): 677-690.
- Weston, A.J., R. Chung, W.C. Dunlap, A.C. Morandini, A.C. Marques, A.M. Moura da Silva, M. Ward, G. Padilla, L. Ferreira da Silva, N. Andreakis y P.F. Long. 2013. *Proteomic characterization of toxins isolated from nematocysts of the South Atlantic jellyfish Olindias sambaquiensis*. Toxicon 71: 11–17.
- Yang, M., S. Hasegawa, P. Jiang, X. Wang, Y. Tan, T. Chishima, H. Shimada, A.R. Moossa y R.M. Hoffman. 1998. *Widespread skeletal metastatic potential of human lung cancer revealed by Green Fluorescent Protein expression*. Cancer Research 59(19): 4217-4221.

Semblanzas de los autores

María de los Angeles Mendoza Becerril es cátedra CONACyT, SNI (nivel I) y coordinadora de Medusozoa México. su línea de investigación es sobre sistemática y biología de Hydrozoa con enfoque en “Filifera”. Actualmente se enfoca en la taxonomía y diversidad de los hidrozooos (Cnidaria, Medusozoa) del Golfo de México y Pacífico mexicano.

José Agüero, escritor y comunicador científico independiente, es egresado de Universidad Zamorano y cuenta con estudios de posgrado de la Universidad Nacional Autónoma de México. Entre sus áreas de investigación se encuentran los sistemas de competencia e inteligencia de mercados, la fisiología del estrés en invertebrados y vertebrados no mamíferos acuáticos, así como el estudio del confort térmico adaptativo en el ser humano. También es miembro activo de Medusozoa México y funge como el webmaster del sitio.

Cita de artículo

Mendoza-Becerril M.A. y J. Agüero. 2019. Presente y futuro del estudio de las medusas y pólipos en aguas mexicanas. Recursos Naturales y Sociedad, 2019. Vol. 5 (2): 10-18. <https://doi.org/10.18846/renay-soc.2019.05.05.02.0001>



Sometido: 01 de septiembre de 2019

Revisado: 17 de septiembre de 2019

Aceptado: 10 de octubre de 2019

Editora asociada: Dra. Alejandra Nieto Garibay

Idioma Inglés Abstract: Ms.C. Diana Dorantes

Diseño gráfico editorial: Lic. Gerardo Hernández

