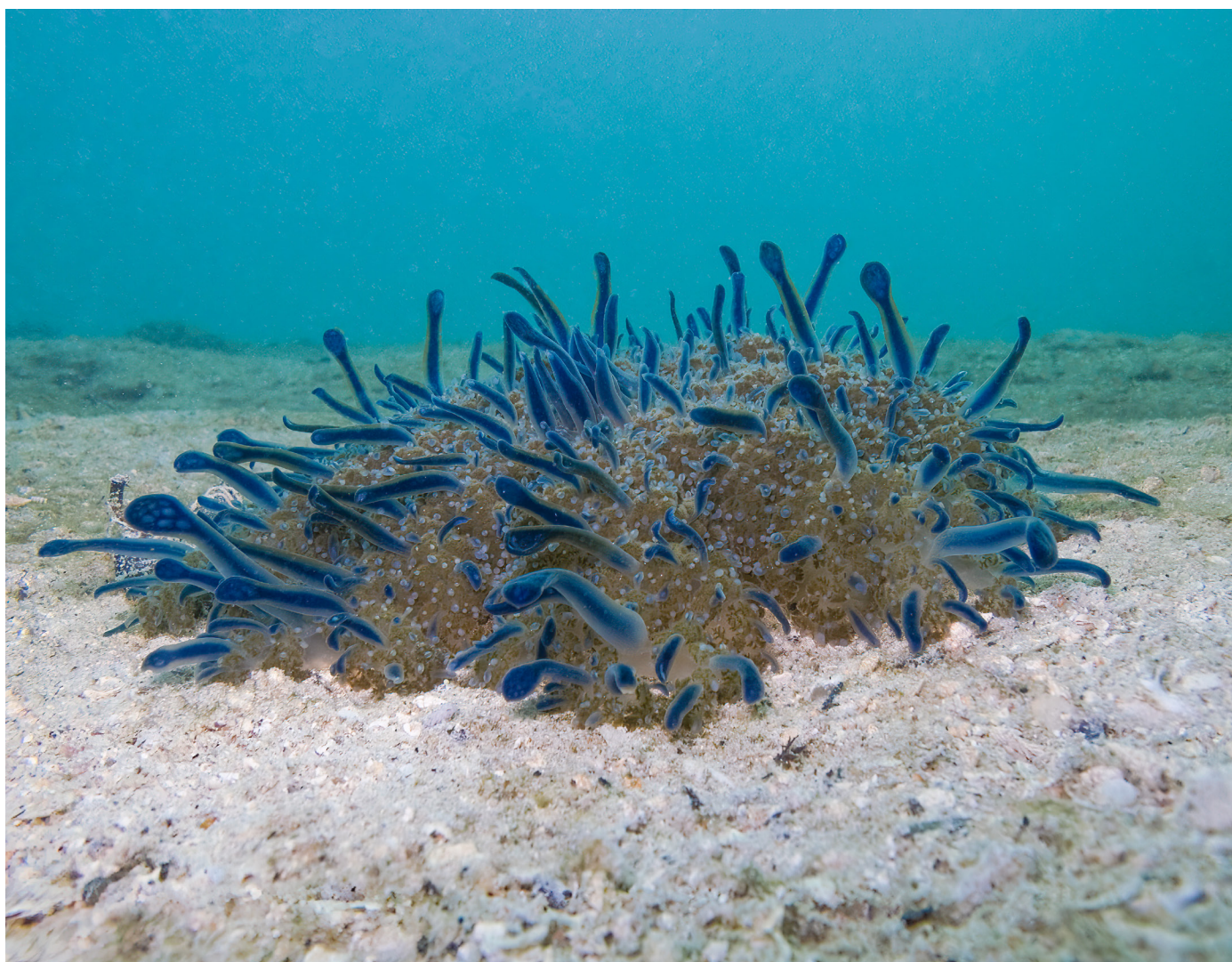


Foto: Humberto Bahena Basave.



El deslumbrante mundo de las medusas

José María Ahuatzin-Hernández, José Manuel Sandoval-Vargas y Víctor Manuel Vidal-Martínez

Resumen: Las medusas son un grupo de animales de gran variedad de formas, colores y tamaños, con características biológicas y morfológicas muy particulares que han cautivado a científicos y no científicos. No por nada están presentes en numerosos trabajos de investigación y exposiciones acuarísticas. El interés por estos organismos se debe en parte a su potencial en temas de salud humana, pero también a su enigmático y elegante porte, su mezcla de sencillez y complejidad, y a sus diversas particularidades que nos invitan a conocer su deslumbrante mundo.

Palabras clave: zooplancton, pesquería, suroeste, diversidad, Medusozoa.



Maayat'aan (maya): U jak'a'an óol kúuchil medusa'ob

Kóom ts'íibil meyaj: Le medusa'obo' jun jaats ik'elo'ob ja' jejeláas bix u wíinkilo'ob, u boonilo'ob yéetel u nojochilo'ob, yéetel bix ichil u jobnel bey xan bix chika'an u wíinkile' ku beetik u jach ja'ak'al u yóol ajmeyajo'ob ciencia yéetel máaxo'ob ma' leti' ku meyajtiko'obi'. Lebetik jach ku kaxta'al u xo'okol ti' ya'abach xak'al meyajajo'ob yéetel ku ts'áabal cha'antbilo'ob tu'ux yaan ik'elo'ob ich ja'. U táaktal u k'ajóolta'al le ik'el ja'oba' ku taal tumen ku yáantik u ts'aakik wíinik, ba'ale' yo'osal xan u talamil u k'ajóolta'al yéetel u ki'ichkelemil u wíinkil, xa'ak'a'an xma' nonojba'alil yéetel ya'ab jejeláas ba'alo'ob, bey xan u jeel jats'uts ba'alo'ob yaan ti'obe' ku beetik k naats'al ti' u ki'ichkelem kúuchil tu'ux yano'ob.

Áantaj t'aano'ob: zooplancton, meyajil chuk kay, nojol chik'inil, jejeláasil, Medusozoa.

Bats'i k'op (tsotsil): Ti la'bal sba xch'iel xkuxielik ti merusaetike

Ya'yejal vun ta cha'oxbel k'op: Ti merusaetike ja' jchop bik'tal chonetik ti ep ta tos yelanil sbek'talik, sbonik xchi'uk smuk'ulik, yu'un stukik no'ox jech ti yelanilike ja' yo' jech te labal sba ta xilik ta yojtikinel ti bijil vinik antsetik xchi'uk ti xokol jch'iel jk'opojele. Yu'un mu jecheuk no'ox ti te tsakbil ta venta ta xchannel ta spasel vunetik xchi'uk ta sts'unel xchanultak nabetike. Ti k'usi tsots sk'opla xchannel ti li' bik'tal chonetike ja' ta skoj ti ep k'usi stak' tunesbel sbek'talik ta sventa spoxtael chameletike, xchi'uk ti alak' sba yelanile, mu'yu no'ox stuik ta ilel yilel pe tsotsik ta chanel xchi'uk ti jech jelajtik stalelalik ta jujuhop ti ja' jech ta xak' jchantik lek ti xch'iel skuxlejalike.

Cha'oxbel k'opetik tunesanbil: zooplancton, choyetik, yolonal banamil, epalchop kuxlejalil, Medusozoa.

Reparar en la infinita diversidad de adaptaciones que presentan las formas de vida en el planeta siempre despierta admiración. Desde las aparentemente simples bacterias hasta los “complejos” mamíferos, la vida ha desarrollado un sinfín de estrategias para adaptarse a todos los ambientes del planeta a lo largo de unos 3,500 millones de años. En esa vasta gama de adaptaciones destacan las formas complejas, los colores llamativos, los camuflajes perfectos y las potentes toxinas. Dado que la vida surgió en las aguas primitivas, no es casualidad que algunas de las adaptaciones y procesos biológicos más fascinantes tengan como protagonistas a organismos marinos; existen numerosos ejemplos, pero nos centraremos en uno de los grupos más antiguos, cuya existencia podría superar los

500 millones de años: las medusas, animales que vieron pasar a los dinosaurios, han sobrevivido a numerosas extinciones y, a pesar de todo, han conservado su misma apariencia a través del tiempo. Esto es sorprendente, más aún cuando sabemos que no poseen cerebro ni corazón. Son criaturas que por sus atractivos colores (o su transparencia), formas y movimientos, cautivan a cualquiera y con frecuencia se convierten en una de las principales atracciones visuales de los acuarios. Más allá de sus características evidentes, las medusas guardan más misterios de los que imaginamos.

Variedades sugerentes

Comúnmente llamamos medusa a la típica masa gelatinosa en forma de campana, transparente y con tentáculos largos, que nada en el mar con suaves movimientos de contracción y relajación, parecidos a pulsaciones. No obstante, en muchas ocasiones esta forma solo representa la fase sexual de su ciclo de vida, que suele comprender dos etapas. Después de la reproducción surge una larva con la capacidad de nadar y escoger un lugar para fijarse; una vez que encuentra un sitio adecuado, se convierte en un pólipo —la fase asexual del ciclo— que vive adherido al fondo marino o a otras estructuras. Sus formas son variables, aunque la mayoría se asemejan a los pequeños tallos de una planta, de los cuales surge una estructura semejante a una flor, donde se encuentra la boca. Pueden vivir en solitario o en grupo y en ocasiones se adhieren a estructuras móviles, tales como macroalgas flotantes, barcos o algunos peces y caparzones de tortugas, lo que les permite viajar largas distancias.



Pólipos de la medusa invertida de manglar (*Cassiopea*). Esta especie es común en zonas costeras del sureste de México, incluyendo los estados de Yucatán y Quintana Roo. Foto: J. C. Ahuatzin.





Foto: Humberto Bahena Basave.

Otro caso particular son los sifonóforos, también conocidos como “cadenas de medusas”. Lo curioso es que no son uno, sino miles de pequeños organismos trabajando en conjunto y conformando lo que llamamos “colonia”. Los sifonóforos están compuestos de diminutos pólipos y medusas, cada uno adaptado para cumplir funciones específicas: los gastrozoides se encargan de la alimentación, los de la reproducción son gonozoides y los que asumen la defensa, dactilozoides. Los tamaños de estos organismos son variados; algunos llegan a medir hasta más de 10 metros de longitud, mientras que otros son relativamente pequeños, como la carabela portuguesa o falsa medusa,¹ la cual es común en las costas de Yucatán durante la temporada de nortes, donde incluso se vuelve un tema social por las afectaciones al turismo.

Medusa inmortal

El ciclo de vida de las medusas es sorprendente. Estas palabras adquieren mayor significado cuando hablamos de la pequeña *Turritopsis dohrnii*, o medusa inmortal, la cual habita en aguas cálidas y templadas alrededor del mundo, y es frecuente en las zonas costeras y oceánicas del golfo de México. Mide apenas unos 3 mm de ancho, pero no es esto lo que más llama la atención, sino su capacidad para llevar a cabo la llamada transdiferenciación, un proceso que le permite revertir su ciclo de vida. Como analogía, pensemos en una mariposa que regresa a su etapa de oruga. Teóricamente, la medusa puede hacerlo de manera indefinida, lo que la haría biológicamente inmortal.

¹ Por practicidad denominamos medusas a la fase sexual libre nadadora de los organismos del subfilo Medusozoa. Este subfilo comprende cuatro grandes grupos: Scyphozoa, Hydrozoa, Cubozoa y Staurozoa. Todos ellos con diversos representantes de medusas.

¿Por qué ocurre algo tan singular? Tiene que ver con un estrés ambiental capaz de desencadenar el proceso que le facilita a la medusa volver a su fase pólipo y buscar un nuevo sustrato. ¡Es como ponerle reversa a su ciclo de vida! Esto ha interesado a la comunidad científica por la posibilidad de desarrollar aplicaciones en el combate de afecciones relacionadas con el daño celular.

El animal más largo del mundo

La referencia de animales grandes nos suele hacer pensar en elefantes o ballenas; la ballena azul, por ejemplo, es considerada el animal más grande del mundo en función de la relación peso/tamaño. Si bien las medusas son pequeñas en promedio, con medidas desde un par de milímetros hasta centímetros (5-10 centímetros), existen especies que alcanzan tamaños pocas veces imaginados. Algunas son tan grandes como los humanos, aunque si hablamos de longitud, hay una que supera a la ballena azul: la llamada medusa “melena de león” (*Cyanea capillata*), cuyos tentáculos sorprendentemente pueden llegar a medir ¡hasta 36.5 metros de longitud!

Potentes venenos

Es innegable el temor que pueden generarnos los animales venenosos, y las medusas se encuentran entre ellos. Todas tienen toxinas que inyectan a sus presas mediante un complejo mecanismo compuesto por organelos llamados nematocistos; sin embargo, no todas representan un peligro para las personas. Solo un pequeño grupo de especies pueden poner en riesgo la vida humana, en especial las de la familia Carukiidae, que forman parte de las llamadas “medusas caja” o cubomedusas (por su típica forma de cubo), y que son uno de los animales más venenosos del planeta.





Foto: Humberto Bahena Basave.

Estas criaturas pueden provocar el síndrome Irukandji, nombrado así en 1952 por Hugo Flecker, en referencia a una tribu indígena de la región costera de Cairns, Australia (zona de sus investigaciones). El padecimiento puede ser causa de muerte si no se atiende a tiempo. Los reportes más frecuentes provienen de Australia, donde se distribuyen la mayoría de las medusas que lo ocasionan, aunque también hay algunos registros en Florida y el archipiélago Guadalupe; tal como mencionan el biólogo marino Daniel Sansores-Flores y colaboradores, en un estudio publicado en 2023. En las costas del sureste de México habitan varias especies de cubomedusas, y de acuerdo con el mismo estudio, *Carybdea xaymacana* es la más frecuente del Caribe mexicano. Afortunadamente existen protocolos que permiten tratar los efectos del síndrome y prevenir complicaciones letales.

Medusas comestibles

En algunos países del mundo, principalmente asiáticos, las medusas se consumen como platillos afrodisiacos. Hay que

decir que, a pesar de su alto contenido de agua, que varía entre el 95 y 98%, las medusas también aportan proteínas (20-53.9 g/100 g, en harina) y minerales (15.9-57.2 g/100 g, en harina).

Dado que son animales que contienen toxinas, su consumo parece contradictorio, pero como ya mencionamos, no todas las especies representan un peligro para la gente. Las más consumidas, ¡y mucho!, son del grupo de las escifomedusas. Según el científico pesquero Lucas Brotz y colaboradores en una investigación de 2021, las capturas pueden exceder las 800 mil toneladas por año. Una publicación de 2017 encabezada por el mismo especialista, refiere que en el estado de Sonora se desarrolla una pesquería de medusas que exporta unas 15 mil toneladas por año al continente asiático, especialmente la medusa “bola de cañón”, muy llamativa debido a su peculiar forma, variedad de colores y tamaño, a veces semejante a la de una bola de boliche. No posee tentáculos y su toxicidad es bastante baja, lo que facilita su procesamiento.



¿Por qué las medusas son importantes?

Más allá de los datos curiosos o de sus características extremas, el estudio de las medusas involucra distintos aspectos de interés social. Por ejemplo, en la medicina se han encontrado destacados beneficios para el monitoreo y tratamiento de enfermedades; incluso en 2008, el japonés Osamu Shimomura y los estadounidenses Martin Chalfie y Roger Y. Tsien recibieron el Premio Nobel de Química por el descubrimiento y desarrollo de la proteína verde fluorescente en la medusa *Aequorea victoria*, lo que resultó fundamental para analizar el desarrollo celular o la propagación del cáncer en las células.

Finalmente, hay que mencionar su papel en los océanos, ya sea manteniendo controladas las densidades poblacionales de otros organismos al alimentarse de ellos, o siendo alimento de otros tan carismáticos como las tortugas marinas. Asimismo, establecen un vínculo entre los estratos superficiales de los mares y el fondo marino, debido a su característico ciclo de vida que es parte crucial de la ecología marina. Las perspectivas a futuro con estos organismos son amplias, y seguramente se seguirán descubriendo más datos que nos harán aún más interesante el deslumbrante mundo de las medusas.

Bibliografía

- Brotz, L., Schiariti, A., López-Martínez, J. *et al.* (2017). Jellyfish fisheries in the Americas: Origin, state of the art, and perspectives on new fishing grounds. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 27, 1-29. <https://doi.org/10.1007/s11160-016-9445-y>
- Brotz, L., Cisneros-Montemayor, A. M., y Cisneros-Mata, M. Á. (2021). The race for jellyfish: Winners and losers in Mexico's Gulf of California. *Marine Policy*, 134, 104775.
- Sansores-Flores, L. D., León-Deniz, L. V., y Ahuatzin-Hernández, J. M. (2023). Occurrence of *Carybdea xaymacana* Co-nant, 1897 off the Mexican coasts. *Marine Biodiversity*, 53, 50. <https://doi.org/10.1007/s12526-023-01359-8>



Foto: Humberto Bahena Basave.

José María Ahuatzin-Hernández es estudiante de doctorado del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Unidad Mérida (Mérida, Yucatán, México) | jose.ahuatzin@cinvestav.mx | <https://orcid.org/0000-0002-8595-0085>

José Manuel Sandoval-Vargas es posdoctorante del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Unidad Mérida (Mérida, Yucatán, México) | jose.sandoval@cinvestav.mx

Víctor Manuel Vidal Martínez es titular de la Dirección General del Instituto Mexicano de Investigación en Pesca y Acuicultura Sustentables (Ciudad de México, México) | victor.vidal@imipas.gob.mx | <https://orcid.org/0000-0002-6829-6317>

