

Inventario de **biodiversidad** de la costa sur de **Jalisco y Colima** Volúmen 1

María del Carmen Franco-Gordo **(ed.)**



Medusas (Cnidaria: Medusozoa) de la costa sur de Jalisco y Colima

LUCRECIA S. JÁQUEZ-BERMÚDEZ
LAURA CELIS-GUTIÉRREZ
MARÍA DEL CARMEN FRANCO-GORDO



Pelagia noctiluca, recolectada en Bahía Navidad, Jalisco (19°N, 105°W) en noviembre de 2013. Foto Lucrecia Jáquez

Phylum: Cnidaria

Subphylum: Medusozoa

Las medusas incluyen tres grandes grupos: Cubozoa, Scyphozoa e Hydrozoa, que junto con los Anthozoa (corales y anémonas) forman el phylum Cnidaria. Las medusas son uno de los componentes más importantes de las comunidades marinas y forman parte tanto del zooplancton, representados básicamente por medusas y sifonóforos, del bentos como pólipos y diferentes estadios de resistencia. Las medusas son celenterados de aparición fuertemente estacional, que suelen formar densos bancos, principalmente en aguas costeras. Estos organismos pasan toda su vida formando parte del plancton y son principalmente marinos (Signoret 1969). Debido a las características de su ciclo de vida, tienen la capacidad de aprovechar condiciones locales para producir grandes florecimientos, estos episodios causan efectos perjudiciales en las comunidades biológicas de la columna de agua (Mills 2001, Purcell *et al.* 2007).

Típicamente tienen la forma de una campana flotante, sin embargo, presentan muchas variaciones: pueden ser aplanadas, esféricas, semiesféricas, cuboidales, entre otras. Su tamaño es muy variable, pueden medir desde unos cuantos milímetros hasta casi dos metros de diámetro. La forma y el tamaño de las medusas siguen una regla de proporción, ya que se ha visto que los ejemplares de gran tamaño tienen forma aplanada o semiesférica, en cambio, medusas de pequeñas dimensiones son esféricas, cuboides o en forma de campana. Presentan simetría radial, que se conforma a partir de un eje oral-aboral (Segura-Puertas y Rodríguez-Martínez 2007). Son los únicos animales que poseen ciclos de vida con dos estados finales alternativos: el primero en forma de pólipo de vida bentónica, el cual puede ser solitario o formar colonias adhiriéndose a sustratos de distinta naturaleza, y el segundo en forma de medusa, que constituye la fase planctónica y dispersora del ciclo metagénico, que se caracteriza por ser un organismo solitario y sexuado, cuyo cigoto generalmente se desarrolla para reiniciar el ciclo bentónico bajo la forma de un nuevo pólipo (Genzano y Zamponi 1992). La plasticidad de sus estrategias de reproducción ha dado lugar a la viviparidad y crianza de su progenie como una respuesta de adaptación a distintas presiones ecológicas (Fautin *et al.* 1989). Se conocen bastantes especies de medu-

sas que mantienen a sus juveniles en desarrollo dentro de sus bolsas genitales o en sus brazos orales (Berrill 1949). Algunas especies de aguas profundas, como *Stygiomedusa fabulosa* (Russell y Rees 1960), tienen en la campana cuatro cámaras de cría especializadas para producir juveniles de forma asexual. En algunas medusas hidrozooas como *Sarsia* spp. (Hyman 1940) y *Rathkea* spp. (Kramp 1968), las medusas juveniles se forman a partir de yemas medusoides en el manubrio.

Las medusas han demostrado comportamientos aparentemente complejos y fuertes habilidades de locomoción que han sido considerados una fuerte evidencia de adaptación (Graham *et al.* 2001). Por ejemplo, la orientación direccional de las scyphomedusae en las corrientes descendentes, en convergencias Langmuir, mantiene a las medusas en entornos ricos en presas para su alimentación (Hamner y Schneider 1986 Purcell *et al.* 2000). Mientras que la natación circular reduce la dispersión, cuando las celdas de Langmuir no están operando (Larson 1992). La locomoción se manifiesta por medio de movimientos o pulsaciones rítmicas, con las cuales se desplazan en diferentes sentidos o bien, para permanecer en un solo lugar. La principal consideración morfológica de las medusas para nadar es la forma del cuerpo. La scyphomedusae *Aurelia aurita* tiene una forma corporal muy achatada, mientras que la hidromedusa *Aglantha digitale*, que nada bien y realiza extensas migraciones verticales, tiene forma más alargada y es muy hidrodinámica (Vogel 1981).

La clase hydrozoa posee adultos fijos en el fondo y formas libres y nadadoras, encargadas del proceso de reproducción sexual. Existen dos características que unifican a esta clase: la mesoglea puede ser muy fina y acelular, o estar bien desarrollada y tener varios tipos celulares según el grupo. La gastrodermis carece de nematocistos y las gónadas son epidérmicas o en su caso al ser gastrodérmicas, los óvulos y espermatozoides son expulsados directamente al exterior, no en la cavidad gastrovascular. Las hidromedusas son también denominadas, medusas craspédotas, por la presencia de un velo. Los hidrozooos también se denominan hidropólipos por representar la etapa sexual de una alternancia de generaciones con pólipos asexuados (Ramírez y Zamponi 1981).

La clase scyphozoa son los cnidarios a los que comúnmente se hace referencia como medusas. Son de mayores dimensiones respecto a la

mayoría de las hidromedusas. Su mesoglea es celular, los cnidocitos se localizan en la gastrodermis al igual que en las gónadas. Éstas son endodérmicas una vez maduras (Gasca y Loman-Ramos 2013). Al momento de la reproducción, los óvulos salen por la boca y se desarrollan formando larvas plánulas que dan lugar a una serie de etapas que terminan en una medusa de vida libre.

Importancia

Las medusas son depredadores clave en muchos de los sistemas pelágicos del mundo (Mills 1995) y pueden afectar a la abundancia del zooplancton (Purcell 2003), larvas de peces y huevos (Purcell *et al.* 1994), y por lo tanto al reclutamiento de las poblaciones de peces (Lynam *et al.* 2005). Estos organismos son netamente carnívoros (Signoret 1969). Los modelos de alimentación propuestos por Mills (1981) y Madin (1988) se aplican a las medusas que emboscan a sus presas al permanecer inmóviles o utilizando el hundimiento en la columna de agua. Dado que muchas hydromedusae forrajejan de esta manera (Mills 1981), estos modelos a menudo son muy apropiados. Sin embargo, la especie *Aequorea victoria*, pasa gran parte de su tiempo nadando y alimentándose activamente (Madin 1988).

Un aspecto curioso e importante de los cnidarios es su asociación simbiótica con algunos crustáceos, por ejemplo, con los anfípodos hipéridos (Gasca y Haddock 2004) y con los copépodos (Gasca *et al.* 2007). En el caso de los anfípodos se ha observado un comportamiento de cuidado parental de hembras ovígeras dentro de la campana de medusas. Aprovechan el desplazamiento de éstas para obtener su alimento y encontrar sitios donde establecerse. Este cuidado puede durar aún cuando los huevecillos han eclosionado.

Las medusas desempeñan un papel ecológico importante, ya que participan en el reciclamiento de nutrientes como el carbono, nitrógeno y el fósforo, que son utilizados principalmente por el fitoplancton (Pitt *et al.* 2009). Muchas especies de medusas sirven como alimento para peces y tortugas marinas e incluso en algunos países como en Japón y China son consumidas por los humanos, mientras que en Australia, India, Estados Unidos y México ya forman parte de una pesquería (Omori y Nakano 2001).

En ocasiones, la elevada abundancia de estos organismos puede causar florecimientos de medusas (blooms). Estos eventos son influenciados por la biología y los factores físicos del ambiente. Los factores físicos proveen la información primaria y más próxima a los movimientos de estos individuos que forman agregaciones, así como también el movimiento de la agregación completa. Los cambios en las propiedades físicas del ambiente sirven como importantes factores para iniciar procesos biológicos y ecológicos que resultan en agregaciones de zooplancton gelatinoso. Los cambios rápidos en las concentraciones poblacionales de medusas pueden ser por el crecimiento acelerado de las mismas poblaciones o a una redistribución o redispersión de una población estable. Otra respuesta, pero no descrita a gran detalle, es el cambio estacional de las variables físicas del ambiente que pueden proveer las condiciones favorables para la reproducción, resultando en cambios en las poblaciones que también culminan en grandes densidades de plancton.

Por otro lado, la presencia de nematocistos (organelos urticantes que son utilizados para inmovilizar a sus presas y defenderse de sus depredadores básicamente), les confiere importancia biomédica debido principalmente a su elevada toxicidad. Esto ocasiona diversos problemas por el contacto accidental con los bañistas, ocasionando diversas respuestas clínicas que van desde una leve dermatitis hasta la muerte. Son además fuente potencial para la elaboración de fármacos debido a que contienen una serie de compuestos con diferentes propiedades (Segura-Puertas y Rodríguez Martínez 2007).

Medusas en el Pacífico de México

Según Gasca y Loman (2013), el número de especies de Medusozoa distribuidas en México es de 289 y pertenecen a las clases: Cubozoa, (2 familias, 3 especies), Scyphozoa (7 familias, 20 especies) y a la superclase Hydrozoa (52 familias y 266 especies), de las cuales 106 especies pertenecen a la subclase Siphonophorae. La mayoría de las especies registradas son formas nerítico-costeras, excepto los sifonóforos que por lo general son holoplanctónicos y oceánicos. Pocas especies son completamente oceánicas o estuarinas (Segura-Puertas *et al.* 2003, 2010, Mendoza-Becerril *et al.* 2009). Desde 1897, en el Pacífico mexicano se han registrado 176 (61%) especies, en las aguas del Golfo de México

167 (58%) y 161 (56%) en el Caribe mexicano. No hay evidencias de endemismo en estos grupos en México. Este trabajo reporta 31 especies de medusas en la costa de Jalisco y Colima que representan casi al 18 por ciento del total registradas en el Pacífico mexicano.



Leuckartiara octona, recolectada en julio de 2012 en Bahía Navidad, Jalisco (19°N, 105°W). Foto Lucrecia Jáquez

Procedencia de las muestras

Crucero Atlas v {1}: se realizó en agosto de 1989 a lo largo de la plataforma continental de las costas de Jalisco y Colima, a bordo del buque el Puma, propiedad de la UNAM. Los muestreos fueron diurnos y nocturnos en 21 estaciones de muestreo localizadas entre los 18°42'N y 20°09'N y 103°40'W y 105°35'W. Las muestras se recolectaron con una red bongo estándar (61 cm diámetro, 505 μ m de luz malla y 3.0 m de longitud) (Segura-Puertas *et al.* 2010).

Muestreo Bahía Navidad {2}: Bahía Navidad, Jalisco (19°N, 105°W). Se analizaron 73 muestras de zooplancton, recolectadas quincenalmente desde noviembre de 2010 hasta diciembre de 2012. Se realizaron arrastres horizontales de zooplancton utilizando una red cónica de 250 μ m de luz de malla. Se separaron e identificaron todas las medusas recolectadas en la muestra original.

Listado taxonómico de medusas

El arreglo sistemático del presente listado se basa en los lineamientos propuestos por Bouillon y Boero (2000) y Márquez y Collins (2004). La identificación se realizó con la ayuda de las claves taxonómicas de Kramp (1968) y Rusell (1970). Se reportaron 31 especies de medusas en la costa de Jalisco y Colima, que representan casi el 18 por ciento del total registrado en el Pacífico Mexicano. Las llaves indican las regiones donde se recolectaron las medusas, {1} Atlas v: {2} Bahía de Navidad.

Subphylum : Medusozoa

Clase: Cubozoa

Familia: CHIRODROPIDAE

Chiropsalmus quadrumanus (Müller, 1859) {2}

Clase: Scyphozoa

Orden: Coronatae

Familia: NAUSITHOIDAE

Nausithoe punctata Kölliker, 1853 {1} {2}

Subclase: Discomedusae

Orden: Rhizostomeae

Familia: STOMOLOPHIDAE

Stomolophus meleagris L. Agassiz, 1862 {2}

Orden: Semaestomeae

Familia: PELAGIIDAE

Chrysaora sp. {2}

Pelagia noctiluca Forskål, 1775 {1} {2}

Clase: Hydrozoa

Subclase: Hydroidolina sedis mutabilis

Orden: Leptothecata

Familia: AEQUORIDAE

Aequorea macrodactyla (Brandt, 1835) {2}

Familia: CAMPANULARIIDAE

Clytia discoida (Mayer, 1900) {1}

Clytia mcCradyi (Brooks, 1888) {1}

Clytia uchidai Kramp, 1961 {1} {2}

Obelia sp. {1} {2}

Familia: EIRENIDAE

Eirene sp. {1}

Eutima sp. {2}

Eutima orientalis (Browne, 1905) {1}

Familia: LOVENELLIDAE

Eucoilota menoni Kramp, 1959 {1}

Orden: ANTHOATHECATA

Familia: BOUGAINVILLIDAE

Bougainvillia britannica (Forbes, 1841) {1}

Familia: CORYNIDAE

Dipurena brownei (Bigelow, 1909) {1}

Sarsia cocometra Bigelow, 1909 {1}

Familia: CYTAEIDIDAE

Cytaeis tetrastyla Eschscholtz, 1829 {1} {2}

Familia: HYDRACTINIIDAE

Hydractinia apicata Kramp, 1959 {1} {2}

Hydractina simplex Kramp, 1928 {1}

Familia: AMPHINEMA dinema (Péron y Lesueur, 1810) {1}

Leuckartiara octona (Fleming, 1823) {2}

Merga violacea (Agassiz y Mayer, 1899) {2}

Stomotoca pterophylla Haeckel, 1879 {2}

Subclase: Trachylina sedis mutabilis

Orden: Trachymedusae

Familia: GERYONIIDAE

Liriope tetraphylla (Chamisso y Eysenhardt, 1821) {1} {2}

Geryonia proboscidalis (Forskål, 1775) {2}

Familia: RHOPALONEMATIDAE

Aglaura hemistoma Péron y Lesueur, 1810 {1} {2}

Rhopalonema funerarium Vanhöeffen, 1902 {2}

Rhopalonema velatum Gegenbaur, 1857 {1} {2}

Orden: Narcomedusae

Familia: AEGINIDAE

Solmundella bitentaculata (Quoy y Gaimard, 1833) {1} {2}

Familia: CUNINIDAE

Cunina peregrina Bigelow, 1909 {1}

Familia: SOLMARISIDAE

Pegantha clara Bigelow, 1909 {2}

Referencias

- Berrill NJ. 1949. Development analysis of scyphomedusae. *Biological Review*. 24: 393-410.
- Bouillon, J. Boero F. 2000. The Hydrozoa: A new Classification in the light of old knowledge. *Thalassia Salentina*. 24: 1-296p.
- Fautin DG, Spaulding JG, Chia FS. 1989. Cnidaria In: Adiyodi KG and Adiyodi RG. (Eds.) Reproductive biology of invertebrates. Volume IV, Part A. Fertilization, Development and Parental Care. John Wiley and Sons. Chichester. 43-62.
- Gasca R. Haddock SH 2004. Associations between gelatinous zooplankton and hyperiid amphipods (Crustacea: Peracarida) in the Gulf of California. *Hydrobiologia* 530/531: 529-535.
- Gasca R, Suárez-Morales E. Haddock SH. 2007. Symbiotic associations between crustacean and gelatinous zooplankton in deep and surface waters off California. *Mar Biol*. 151: 233-242
- Gasca R, Loman-Ramos L. 2013. Biodiversidad de Medusozoa (Cubozoa, Scyphozoa e Hydrozoa) en México. *Rev. Mex. Biodiv*. 84.
- Genzano GN, Zamponi MO. 1992. Los hidrozooos bentónicos de la costa de Mar de Plata. *Univ. Nac. de Mar de Plata*. 90.
- Graham WM, Pagès F, Hamner WM. 2001. A physical context for gelatinous zooplankton aggregations: a review. *Hydrobiologia*. 451: 199-212.
- Hamner WH, Schneider D. 1986. Regularly spaced rows of medusa in the Bering Sea: role of Langmuir circulation. *Limnol Oceanogr*. 31: 171-177
- Hyman LH. 1940. *The invertebrates: Protozoa through Ctenophora*. McGraw-Hill. New York. 726.
- Kramp PL. 1961. Synopsis of the medusozoa of the world. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 40: 1-469.
- Kramp PL. 1968. *The hydromedusae of the Pacific and Indian Oceans*. Dana Report. 72: 1-200.
- Larson RJ. 1992. Riding Langmuir circulations and swimming in circles: a novel form of clustering behavior by the Scyphomedusa *Linuche unguiculata*. *Mar. Biol.* 112: 229-235

- Lynam CP, Hay SJ, Brierley AS. 2005. Jellyfish abundance and climatic variation: Contrasting responses in oceanographically distinct regions of the North Sea, and possible implications for fisheries. *J. Mar. Biol. Assoc. UK.* 85: 435-450.
- Madin LP. 1988. Feeding behavior of tentaculate predators: in situ observations and a conceptual model. *Bull. Mar. Sci.* 43: 413-429.
- Marques AC, Collins AG. 2004. Cladistic analysis of Medusozoa and cnidarian evolution. *Invertebrate Biology* 123(1): 23-42.
- Mendoza-Becerril MA, Ocaña-Luna A, Sánchez-Ramírez M, Segura-Puertas L. 2009. Primer registro de *Phialella quadrata* y ampliación del límite de distribución de ocho especies de hidromedusas (Hydrozoa) en el Océano Atlántico Occidental. *Hidrobiológica*. 19: 257-267.
- Mills CB. 1981. Diversity of swimming behaviors in hydromedusae as related to feeding and utilization of space. *Mar. Biol.* 64: 185- 189
- Mills CE. 1995. Medusae, siphonophores, and ctenophores as planktivorous predators in changing global ecosystems. *Ices J. Mar. Sci.* 52: 575-581.
- Omori M, Nakano E. 2001. Jellyfish fisheries in southeast asia. *Hydrobiologia*. 451: 19-26.
- Pitt K, Welsh DT, Condon RH. 2009. Influence of jellyfish blooms on carbon, nitrogen and phosphorus cycling and plankton production. *Hydrobiologia* 616: 133-149.
- Purcell JE, Nemazie DA, Dorsery SE, Houde ED, and Gamble JC. 1994. Predation mortality of bay anchovy *Anchoa mitchili* eggs and larvae due to scyphomedusae and ctenophores in Chesapeake Bay. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 114: 47-58.
- Purcell JE, Brown ED, Stokesbury KDE, Haldorson LH, Shirley TC. 2000. Aggregations of the jellyfish *Aurelia labiata*: abundance, distribution, association with age-0 walleye Pollock, and behaviors promoting aggregation in Prince William Sound, Alaska, USA. *Mar. Ecol. Ser.* 195: 145-158.
- Purcell JE. 2003. Predation on zooplankton by large jellyfish, *Aurelia labiata*, *Cyanea capillata* and *Aequorea aequorea*, in Prince William Sound, Alaska. *Mar. Ecol. Progr.* 246: 137-152.
- Purcell JE, Uye S, Lo WT. 2007. Anthropogenic causes of jellyfish blooms and their direct consequences for humans: a review. *Mar. Ecol. Progr. Ser.* 350: 153-174.
- Ramírez F, Zamponi M. 1981. Hydromedusae. En: Atlas del zooplankton del Atlántico sudoccidental y métodos de trabajo con el zooplancton marino. Ed. D. Boltovskoy. Publ. Espec. INIDEP, Mar del Plata, Argentina: 443-469.
- Rusell FS, Rees WJ. 1960. The viviparous scyphomedusa *Stygiomedusa fabulosa* Rusell. *J. Mar. Biol. Assoc. UK.* 39: 303-317.
- Rusell FRS, 1970. The medusae of the British Isles. II Pelagic Scyphozoa. Cambridge At the University Press. 1-233.

- Signoret-Poillón MJ. 1969. Contribución al conocimiento de las medusas de las lagunas de Tamiahua y Alvarado, Veracruz. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias UNAM. México, 64 pp.
- Segura-Puertas L, Suárez-Morales E, Celis L. 2003. A checklist of the Medusae (Hydrozoa, Scyphozoa and Cubozoa) of Mexico. *Zootaxa*. 194: 1-15.
- Segura-Puertas L, Rodríguez-Martínez RE. 2007. Phylum Cnidaria. En: Fernández Álamo, MA y G Rivas (Ed). Niveles de organización en animales. Universidad Nacional Autónoma de México. 62-82.
- Segura-Puertas L, Franco-Gordo C, Suárez-Morales E y Godínez-Domínguez E. 2010. Summer composition and distribution of the jellyfish (Cnidaria: Medusozoa) in the shelf area off the central Mexican Pacific. *R. Mexicana de Biodiversidad*. 8: 103-112.
- Vogel S. 1981. Life in moving fluids. Princeton Univ. Press Princeton. Engl. 352.