

# Avance y Perspectiva

Revista de divulgación del CINVESTAV

## El zooplancton marino, fascinantes y diminutos animales en un universo paralelo desconocido

Karina Galache · Thursday, May 19th, 2022

Categorías: Ciencias Naturales y de la Salud, Zona Abierta

Los mares y océanos han sido motivo de inspiración para el ser humano y de ellos han surgido historias extraordinarias como *El viejo y el Mar*, *Moby Dick* y tantas otras que nos traen a la mente criaturas enormes o mitológicas como el Kraken, el Leviatán o las sirenas. Pero más allá de este escenario macroscópico, hay un universo microscópico paralelo, de animales que apenas empezamos a conocer, y también son motivo de inspiración para artistas, escritores y científicos de diferentes áreas. ¿Dónde viven estos organismos? ¿Qué son? ¿Por qué son tan importantes?

El agua en su forma líquida es uno de los componentes más abundantes de la Tierra, ya que constituye unas  $\frac{3}{4}$  partes de su superficie. Aproximadamente el 97% es agua salada y conforma los inmensos sistemas ecológicos de distintos mares y océanos que albergan una incontable cantidad de seres vivos, desde gigantes ballenas azules hasta microorganismos como bacterias y virus apenas perceptibles con instrumentos especializados.

Excepto por los mamíferos como ballenas, delfines o focas, así como los reptiles y aves marinas, la mayoría de los animales que habitan el océano se reproducen expulsando sus huevos y larvas al medio acuático. Muy pocos alojan a sus crías en el interior de su cuerpo, como los caballitos de mar, cuyos machos llevan sus huevos incubándolos en una bolsa. Otros depositan sus huevos en la arena, pegados a las algas o a otros objetos duros de diferente naturaleza como madera, conchas e inclusive otros organismos. Más del 95% expulsa huevecillos que flotan en el agua, con tamaños que van desde fracciones de milímetro (micras) hasta unos cuantos milímetros. Dentro de los huevecillos, los embriones se desarrollan hasta que el huevo eclosiona y surgen larvas que en la mayoría de los casos no se parecen nada a los adultos. Los huevos y larvas viven flotando en el mar. Como sus movimientos son débiles, no pueden contrarrestar el desplazamiento de las corrientes marinas y siempre van a la deriva, por lo que se les considera animales errantes. De aquí surge su nombre, Plancton (del griego *Planktós*= errante). El prefijo zoo quiere decir animal, por lo tanto, zooplancton se refiere a los animales que flotan en el mar a la deriva. Algunas especies, que no son microscópicas también se consideran zooplanctónicas. Por ejemplo, los sifonóforos o aguas malas que forman largas cadenas de colonias o las medusas (que llegan a medir hasta 1 m de longitud), tampoco tienen movimientos que puedan contrarrestar al de las corrientes.

Algunos animales son planctónicos toda su vida aún en su etapa adulta, por lo que se les llama

holoplancton (del griego *holos* = todo); otras continúan creciendo, hasta que las larvas pasan por un proceso de metamorfosis y adquieren la forma de un juvenil parecido al adulto. Después de la metamorfosis, unos más se fijan en el fondo y dejan de flotar, como los corales o las almejas, pero los que se mantienen en la superficie del agua, fortalecen su sistema locomotor y dejan de formar parte del plancton marino, pues sus movimientos no dependen ya de las corrientes. Los organismos que sólo pasan parte de su vida como plancton son llamados meroplanctónicos (del griego *meros* = parte o fracción).



Figura 1. Algunos organismos del zooplancton. De izquierda a derecha, larva de pez Familia Labridae, molusco heterópodo *Atlanta* sp, paralarva de cefalópodo *Argonauta* sp.

En el zooplancton se encuentran las primeras etapas de vida de los animales más simples como esponjas, corales, anémonas, erizos y estrellas de mar; y otros más complejos como moluscos -caracoles, almejas, pulpos, calamares-; crustáceos -camarones, cangrejos, langostas-; y la gran mayoría de los peces óseos como sardinas, atunes, pez vela, etcétera. Las larvas de una misma especie son tan distintas de los adultos, que en algunos casos los científicos las consideraron diferentes. Para dar una idea de lo poco que conocemos a este grupo de organismos, los cálculos más modestos estiman alrededor de un millón de especies marinas, de éstas, solo se conoce el 30%. En el caso de los peces óseos, de las cerca de 27 mil especies conocidas, apenas se puede identificar el 10% de sus larvas y sólo el 4% de los huevos.

La importancia ecológica del zooplancton estriba en que es un eslabón importante de la cadena alimentaria, ubicándose entre los productores primarios y los consumidores secundarios. Es decir, el zooplancton consume grandes cantidades de pequeños organismos fotosintéticos, que en su conjunto son llamados fitoplancton (del griego *phyto* = planta), y luego transfiere la energía que acumuló hacia sus depredadores. Por ejemplo, se estima que una ballena azul (el mamífero marino más grande del planeta) consume diariamente 16 toneladas de plancton, mientras que un tiburón ballena ingiere 680 kg.

Otros ejemplares importantes del zooplancton son los moluscos holoplanctónicos con concha calcárea, como Pterópodos (Mariposas marinas) y Heterópodos. Estos son abundantes y parte esencial del ciclo del carbono; ayudan a regular la acidez del océano. Las investigaciones de nuestro equipo de trabajo sobre estos moluscos, indican que su abundancia disminuye con la acidificación y el incremento de temperatura de los océanos debido a que su concha se deteriora, por lo que son indicadores biológicos de alteraciones en el ambiente. Las larvas de peces son también indicadores biológicos. El estudio de larvas de peces y moluscos holoplanctónicos ha permitido determinar cómo se modifica la abundancia y composición de especies en procesos como *El Niño – La Niña* y la *Oscilación Decadal del Pacífico*. Estos son fenómenos cíclicos de enfriamiento y calentamiento del océano y modifican los ecosistemas del Pacífico Americano.



Figura 2. Cambios de abundancia de larvas de Sardina Monterey (1998-2011) en la costa Pacífico de Baja California (línea azul). Se observan incrementos de abundancia durante eventos cálidos El Niño (barras rojas) y descensos durante eventos fríos La Niña (barras azules).

El zooplancton ha tenido mucha atención en las ciencias pesqueras, ya que la abundancia de nuestros recursos marinos depende directamente de la sobrevivencia de sus huevos y larvas. Esta hipótesis científica fue propuesta en 1914 por Johan Jhort, científico noruego, en sus investigaciones con la pesquería de bacalao y arenque. Las ideas de este investigador son actualmente válidas y mucha de la investigación acerca del plancton se ha enfocado en determinar las principales causas de mortalidad y cómo el ambiente modela la distribución y abundancia de los huevos y larvas de los peces. Así, nos hemos enfocado en el estudio de especies de importancia comercial como sardina, macarela y anchoveta; también en el de peces oceánicos que, aunque sus adultos se encuentran en áreas profundas (más de 200 m), sus larvas están entre la superficie y 200 m de profundidad.



Figura 3. Larva de un pez mesopelágico *Argyropelecus sladeni* (pez hacha).

Otros zooplanctones que se estudian en el Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas del Instituto Politécnico Nacional (CICIMAR-IPN), son las paralarvas (larvas de pulpos y calamares), entre las que se encuentra el calamar jumbo del Pacífico *Dosidicus gigas*, las Filosoma (larvas de langosta), ambos de importancia comercial en México; los copépodos, que normalmente es el grupo más abundante del zooplancton, y los eufáusidos. Este último grupo es el alimento de la ballena gris que se reproduce en las costas mexicanas, pero

también es ingerido por otras especies marinas filtradoras.

A partir del estudio de los huevos de peces, es posible calcular el número total de huevos de un área de reproducción determinada. Si además cuantificamos el número promedio de huevos que produce una hembra por unidad de peso, es posible estimar cuantas toneladas hay de esa especie en esa región. Este conocimiento tiene un alto valor social, pues con él es posible administrar el recurso pesquero de manera más eficiente.

Además del interés científico, el uso del zooplancton por el hombre es diverso; en varias lagunas costeras de países tropicales de América (incluido México), se colocan redes con malla muy fina (0.5 mm) para capturar principalmente larvas de peces y pequeños camarones, a los que se les llama manjúa. En Oaxaca y Veracruz, por ejemplo, la manjúa se consume guisada como manjar especial o mezclada con arroz. Debido a su fácil captura y a que su precio puede alcanzar \$180 por kilo, su demanda se ha incrementado; no obstante, en algunos países se ha empezado a prohibir por el efecto nocivo que puede causar al recurso debido a la mortalidad de las larvas. Sin embargo, el impacto en las poblaciones de peces aún no ha sido evaluado por los científicos.

Dada la infinidad de formas y su comportamiento, se puede considerar que los pequeños zooplanctones son realmente de otro universo. Un par de horas en un estereomicroscopio analizando una muestra de zooplancton, nos lleva a formular miles de preguntas sobre ellos. Por ejemplo, las anguilas que habitan la parte alta de los ríos de Europa, durante la época de reproducción bajan al mar y se trasladan por el océano Atlántico hasta el Mar de los Sargazos, donde dejan sus huevecillos flotando en el agua. Una vez que las larvas eclosionan, igual que las mariposas monarca, sin conocer el camino ni el destino, se desplazan por un largo trayecto de regreso a Europa y llegan a las zonas de origen de sus padres ¿Cómo hacen estos pequeños para orientarse y llegar a su destino si jamás han estado ahí?, ¿cómo sobreviven a los depredadores en su largo camino?, ¿por qué eligen áreas tan lejanas para reproducirse? Todas estas preguntas podrían ser contestadas por algún futuro científico.

Algo que pocos saben es que las extrañas formas de estos organismos fueron llevadas a las pantallas de Hollywood. Un crustáceo anfípodo llamado *Phronima* sp. se introduce en otro organismo vivo del zooplancton, la salpa. Una vez adentro, remueve los tejidos internos y ahí deposita sus huevos. La estructura externa de las salpas tiene mayor flotabilidad y permite a los huevos permanecer en lugares adecuados para su sobrevivencia. ¿A alguien le parece conocida esta historia? Pues hay quienes dicen que la apariencia de este anfípodo inspiró a HR Giger en su diseño de “*Alien el octavo pasajero*”, en la película de 1979 de Ridley Scott. Te la recomendamos.



El CICIMAR-IPN tiene un largo trayecto en el estudio del plancton octavo pasajero” tomado de de las costas de la Península de Baja California. En el programa [www.icml.uach.cl/Material\\_interes/mar\\_organismos/alien\\_zooplancton.pdf](http://www.icml.uach.cl/Material_interes/mar_organismos/alien_zooplancton.pdf)

*Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California*, desarrollado en conjunto con el Centro de Investigación

Científica y Estudios Superiores de Ensenada y la Universidad Nacional Autónoma de México, se ha reunido una base de datos de 30 años con mediciones biológicas, físicas y químicas de buena parte de la Zona Económica Exclusiva Marina del Noroeste de México. Las campañas oceanográficas se hacen a bordo de buques como *El Puma*, el *Francisco de Ulloa*, el *Buque de Investigación Pesquera y Oceanográfica* y el *Alfa Helix*, y en áreas someras como Bahía Magdalena, se han realizado desde 1980 a bordo de embarcaciones menores. Todo esto ha permitido comenzar a entender los procesos oceanográficos que determinan la composición, distribución y abundancia del zooplancton de una de las regiones más productivas de los mares mexicanos.

Para los que estudiamos el zooplancton, más que un trabajo es una pasión que compartimos con nuestros lectores, mostrando este maravilloso mundo microscópico paralelo, que apenas nos empieza a revelar una pequeña parte de sus secretos.



Figura 5. Recolección de muestras de plancton en diferentes buques oceanográficos en las costas del Pacífico Noroeste de México y Golfo de California.

## Agradecimientos

Agradecemos el apoyo de la Secretaría de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional a través de los proyectos SIP 20211337 y SIP 20221219. A la Dra. Roxana De Silva Dávila, autora de la fotografía de la paralarva de *Argonauta* sp.

This entry was posted on Thursday, May 19th, 2022 at 10:39 am and is filed under [Ciencias Naturales y de la Salud](#), [Zona Abierta](#)

You can follow any responses to this entry through the [Comments \(RSS\)](#) feed. Both comments and pings are currently closed.

