

## LA REPRODUCCIÓN DE LOS ANIMALES MARINOS

En el mar la reproducción y el desarrollo de los animales se llevan a cabo en condiciones muy diferentes que las de los terrestres, lo que resulta natural si se consideran las características ambientales que este medio presenta.

La mayoría de los animales marinos, tales como peces, equinodermos, moluscos, crustáceos, gusanos, etcétera depositan sus células masculinas o esperma y sus células femeninas u óvulos en el agua donde se unen, es decir se fecundan, y posteriormente se desarrollan; estas crías, al llegar al estado adulto, producen numerosos huevos que, en ocasiones llegan a varios millones. Así, las aguas del océano representan el vivero inagotable en el que nuevas vidas se desarrollan en cantidades fabulosas.

Fecundidad tan asombrosa viene a compensar las pérdidas enormes que estos seres sufren debido a que en sus primeras etapas de desarrollo casi no presentan medios de defensa, además están incapacitados para buscar resguardo y sometidos a muchas causas de destrucción. Las larvas delicadas de los seres planctónicos perecen en cantidades asombrosas, mortandad increíble, sólo compensada por la fecundidad que establece el equilibrio entre todos los organismos que habitan en los mares.

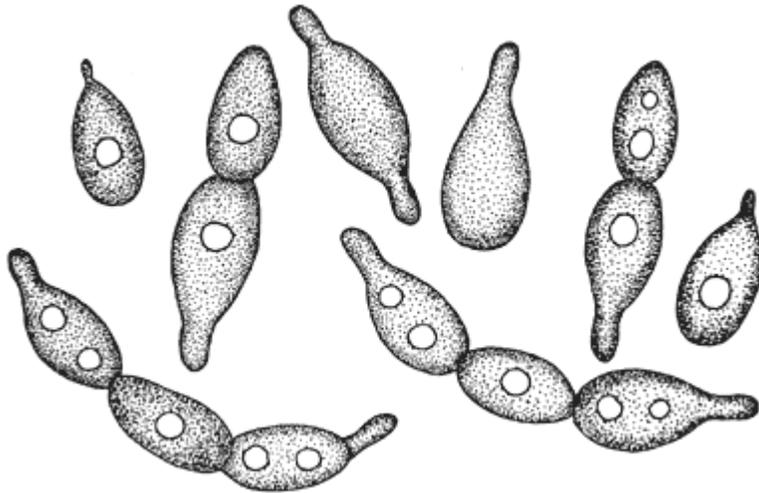
Debido a este elevado índice de reproducción, con frecuencia se forman verdaderos enjambres de densidad y extensión apenas concebibles. En una de las expediciones científicas realizada por el

barco *Nacional*, destinada al estudio de la vida en los mares, se encontró una extensa zona invadida por el curioso organismo del género *Verella*, llamado así por tener el flotador formado por una expansión triangular a modo de vela. Las observaciones efectuadas por los investigadores permitieron evaluar que en los 500 kilómetros recorridos por el barco a través de esta masa de seres existían más o menos 400 millones de verellas.

Es difícil poder escribir acerca de la reproducción y el desarrollo de los animales que viven en los océanos desde un punto de vista general, sin tener en cuenta los resultados alcanzados en el terreno experimental, en cuyo problema han trabajado infinidad de biólogos.

En los erizos de mar, del género *Arbacia*, los biólogos han realizado experimentos memorables, como los de Hertwing en 1875, que antes de que se conociera la fecundación y el desarrollo humano en su totalidad, permitieron suponer como se efectuaban estas funciones.

Este organismo necesita los dos sexos para producir huevos fecundados capaces de dar origen a una nueva generación; el eminente biólogo Loeb, en 1899, obtuvo un éxito rotundo al lograr sustituir la acción del elemento masculino por una serie de efectos fisicoquímicos que hacen que el huevo empiece a desarrollarse.



**Figura 21. Reproducción asexual por gemación.**

Desde entonces se ha establecido como práctica obligada en los centros de investigación biológica especializados en embriología, rama de la biología que se ocupa del estudio de la reproducción y desarrollo de los seres vivos, trabajar con organismos marinos, en los que el modo tan primitivo y sencillo de efectuar la reproducción, permite una intervención experimental rica en deducciones y consecuencias de orden teórico.

Los fenómenos de la reproducción de los animales en el océano ofrecen determinadas y curiosísimas modalidades. Una de las maneras más primitivas de reproducción es la asexual, en la que unos individuos proceden de otros por la diferenciación de abultamientos o yemas, llamado *gemación*, quedando, en ocasiones, unidos al que les dio origen, y formando, así colonias numerosas y pobladas como las que se presentan en los pólipos, corales y madréporas, que pueden llegar a estructurar conjuntos de enormes dimensiones y aspecto bellísimo.

Estos animales que habitan en los océanos también pueden reproducirse por *división* de su cuerpo, ya sea binaria, como sucede en protozoarios y algunos gusanos, o múltiple, como se observa en gusanos que son capaces de cortar su cuerpo formando varios segmentos y de cada uno desarrollar un nuevo individuo.

Otro método de reproducción es el sexual, en el que los individuos de uno y otro sexo originan sus elementos reproductores caracterizados por presentar la mitad de cromatina de la especie, es decir son haploides, con el fin de lograr una fecundación, y recuperar el número de cromosomas de la especie y, por lo tanto la diploidía.

En general los animales marinos expulsan sus células sexuales, las cuales, vagando al azar en el agua, llegan a ponerse en contacto con las de otros organismos de la misma especie, dando lugar al huevo fecundado o cigoto, punto de partida de la siguiente generación.

La reunión de los elementos reproductores en los seres en que la fecundación es externa, se suele atribuir a una circunstancia fortuita; sin embargo, no se puede aceptar que quede al azar el éxito de una función tan importante como es la reproducción, de la que directamente depende no sólo la existencia individual, sino la colectiva de la especie. Después de varios estudios, se sabe hoy que los gametos femeninos u óvulos de animales marinos esparcen en las aguas sustancias químicas perfectamente definidas que tienen la propiedad de que, aun en cantidades infinitesimales, atraen desde muy lejos, a los elementos masculinos o espermatozoides.

Esta respuesta química, llamada *quimiotactismo*, deja notar su efecto en muchos casos, no solamente en la unión de las células reproductoras, sino en la aproximación de algunos individuos de uno y otro sexo, cuando se trata de animales libres.

Entre los celenterados, se encuentran las anémonas de mar que pueden presentar reproducción asexual denominada de "laceración pedal", en la cual van quedando atrás partes del disco pedal con el que el animal se fija al suelo a medida que se mueve. Primero la anémona, contrae rígidamente su cuerpo e incluso el borde basal algo replegado, y emite una corona de pequeños fragmentos basales que rodean el cuerpo materno a modo de diadema; 15 días después, cada fragmento desarrolla su propia boca y corona tentacular, y a la postre se forman nuevas anémonas en torno a la vieja.

Esta reproducción, que se puede considerar como una gemación, presenta dos modalidades: en una se produce la emisión de una corona de fragmentos de tejidos, mientras la madre queda fija; y en la otra, la madre se desplaza sobre las rocas para ir dejando pequeños fragmentos. En el Japón existe una anémona que puede soltar sus tentáculos y originar una nueva anémona por cada uno de ellos, regenerando posteriormente los suyos.

La mayoría de los anélidos o gusanos anillados habitan sobre el fondo marino, dentro de él o formando tubos donde se protegen. Algunos de ellos presentan reproducción sexual durante la cual liberan sus huevos y sus larvas en el agua, donde éstos quedan libres y buscan sitios deshabitados para desarrollarse y originar nuevos gusanos. Otros se encargan de localizar un "criadero"

apropiado. También existen anélidos capaces de reproducirse asexualmente por división transversal como el género *Myrianida*, o por gemación como *Syllis*.

Entre los moluscos, con excepción de unas especies, se presenta fecundación interna, pero en los cefalópodos ésta puede tener lugar en la cavidad del manto o fuera de ella, y en cualquier caso implica *copulación*. En virtud de que la abertura o cavidad del manto es pequeña, uno de los brazos del macho, el cuarto en los pulpos y calamares, se ha modificado convirtiéndose en órgano que facilita la cópula, llamado hectocotilo, y su grado de modificación varía según la especie presentándose, en el género *Octopus*, la punta del brazo con una depresión en forma de cuchara. Antes de la copulación, el macho ejecuta diversos movimientos de exhibición que sirven para que la hembra pueda identificarlo.

Una vez que se lleva a cabo la fecundación, los huevos agrupados por centenares en grumos o cordones de 10 a 50, son depositados sobre objetos sólidos y cubiertos por una sustancia gelatinosa que se endurece por contacto con el agua del mar, dejando un espacio claro alrededor del huevo. Las hembras de algunas especies cuidan su descendencia, permaneciendo varios meses junto a sus puestas hasta que nacen las crías y durante ese tiempo limpian con los brazos las cubiertas de los huevos y las riegan con chorros de agua de su embudo.

Gran número de calamares del género *Loligo* se unen para copular y desovar al mismo tiempo, formándose en el fondo una verdadera pila en comunidad de tiras de huevos; poco después del desove, sobreviene la muerte del adulto.

Otros moluscos, como los ostiones, presentan fecundación externa produciendo un número considerable de huevos, pudiendo llegar a 16 millones y, en ocasiones, hasta 60 millones; el profesor Lull, después de minuciosos cálculos, afirmó que de una ostra, si los individuos no murieran se llegaría a formar en cuatro generaciones una esfera ocho veces mayor que el volumen de la Tierra.

Dentro de los peces cartilagosos todas las especies de los escualos presentan fecundación interna, es decir, que el macho deposita las células reproductoras, en el interior del cuerpo de la hembra en vez de liberarlos en el agua, pero por la forma de desarrollo del embrión, las diferentes especies se ajustan a tres tipos distintos: los ovíparos, ovovivíparos y los vivíparos.

La mayoría de las especies de tiburones son ovovivíparas, es decir, se desarrollan dentro de un huevo pero éste se incuba en el útero materno. En algunas, ya desde el instante de eclosionar los nuevos organismos se pone de manifiesto la capacidad depredadora de estos animales, porque en ocasiones la cría, faltándole cumplir algunas etapas de su desarrollo, antes de abandonar el claustro materno e iniciarse independiente en el mar, devora algunos de sus hermanos, lo que sin duda constituye un medio de regulación de la población.

Los peces óseos, como las sardinias, arenques, bacalaos, macarelas, bonitos, etcétera son organismos que se reproducen de un modo cuantioso dando lugar a bancos inmensos que permiten la vida floreciente de la industria pesquera en todos los países del mundo, en los que día a día adquiere mayor volumen, representando una fuente de riqueza importantísima, y si se cuida, inagotable. Una

hembra de arenque puede poner de 20 mil a 47 mil huevos y una de bacalao de 6 a 7 millones.

La reproducción es uno de los pasos mejor conocidos del ciclo biológico de las tortugas marinas. Llegada la época de reproducción, las hembras se concentran masivamente frente a determinadas zonas, generalmente playas, donde más tarde han de ir a realizar la puesta, la cual se desarrolla por fases escalonadas; cada vez, dependiendo de la especie, tiene lugar en una playa diferente y en conjunto cada hembra pone unos 400 huevos. Esto parece, sin duda, un mecanismo de seguridad para evitar la catástrofe de que toda una puesta pueda ser destruida por los depredadores.

Mientras sus compañeras colocan los huevos en los nidos, los machos se concentran también frente a las playas, esperando a que las hembras retornen para realizar la cópula en el agua.

Este insólito comportamiento que parece sin sentido, se explica por el hecho de que los espermatozoides de las tortugas, dotados de una gran vitalidad, se mantienen vivos en los conductos reproductores de las hembras durante meses, pudiendo fecundar los óvulos, incluso años después de la cópula. Así, los huevos que pone una hembra fueron fecundados por los espermatozoides de la temporada pasada.

La eclosión de los nuevos individuos se realiza en un periodo muy corto, lanzándose las diminutas tortuguitas en una alocada carrera contra reloj para alcanzar el mar que también es su salvación, ya que ese momento está lleno de peligros al presentarse sus depredadores. En la actualidad se sabe que en algunas especies de

tortuga como en *Lepidochelys olivacea* o tortuga golfina, el sexo se determina en relación con la temperatura, ya que los huevos incubados a más de 30°C originan hembras, y los de menor temperatura machos.



**Figura 22. Puesta de tortugas en las playas de Oaxaca, México.**

Entre los mamíferos marinos están las nutrias, cuyos machos suelen permanecer separados de las hembras, pero se acercan en cualquier momento del año, para realizar la cópula, que tiene lugar en el agua tras un aparatoso cortejo.

El macho, de espaldas, se coloca bajo su compañera, que adopta la misma postura, y la sujeta con sus poderosas manos; el apareamiento parece tener lugar con la hembra en la superficie. La gestación dura de 240 a 270 días, al cabo de los cuales, en la orilla, nace un pequeño muy desarrollado, al que su madre lleva de inmediato al agua; tiene los ojos abiertos, el pelo semejante al de los adultos y los dientes de leche crecidos. Hasta los 3 años de edad, las nutrias no pueden reproducirse, y una hembra sólo alumbró una vez cada 2 o 3 años.

Los pinnípedos como el león marino, las morsas y las focas, se reúnen en grandes grupos para efectuar la muda y la reproducción. Grupos de machos y hembras llegan a las playas donde se llevará a cabo la crianza y el apareamiento, permanecen ahí sin mezclarse; apenas 48 horas después, los machos mayores y más fuertes se separan del grupo y dominan territorios rocosos, y muy pronto las hembras llegadas en primer término, comienzan a alumbrar sus crías.

A poco tiempo del parto las hembras abandonan a sus pequeños en la playa para ir al mar y los primeros días vuelven hasta cinco veces para amamantar a las foquitas, permaneciendo hostiles a los machos que intentan cortejarlas, a veces, con temibles mordiscos. Después de unos diez días las visitas a los retoños lactantes se espacian y su relación con los machos mejora.

Dos semanas después del parto, las hembras son receptivas y si al pasar cerca de algún macho se produce un cortejo, se lleva a cabo la cópula en el agua, que dura de 15 a 20 minutos. Durante la misma, ambos animales desaparecen repetidas veces bajo la superficie y ascienden a respirar. La gestación dura 350 días es decir hasta que machos y hembras vuelven a reunirse de nuevo en los mismos lugares y de esta forma, las focas adultas generalmente están preñadas durante toda su vida, salvo dos semanas de cada año.



**Figura 23. Grupo de elefantes marinos en los peñascos.**

Se conoce muy poco de los hábitos de reproducción de las ballenas, pero las escasas observaciones parecen mostrar que son monógamas, y que llevan a cabo largas ceremonias de galanteo y

cortejo antes de la cópula. En las "yubartas" o "gubartes", ballenas de garganta surcada de menor tamaño que los "rorcuales", que llegan a medir 15 metros, correspondiendo un tercio a la engrosada cabeza, el macho sigue resoplando a la hembra hasta que ella se dispone lateralmente sobre las aguas, echándose a su vez, con el vientre hacia él después ambos se colocan verticalmente, dejando sólo la cola, sobre el agua, y acaban por copular en posición vertical.

Las ballenas azules australes se acoplan en junio y julio en los mares cálidos, y paren en el mismo sitio, un año después, dado que la gestación dura 12 meses. Casi siempre nace sólo un pequeño, apenas provisto de grasa, por lo que hubiera muerto de haber nacido en las heladas aguas glaciales. Pesa 2 toneladas y mide aproximadamente 7 metros.

Durante cerca de siete meses el pequeño es alimentado por su madre mediante la nutritiva leche de los cetáceos, que tiene mayor proporción de grasa y proteínas y menor de agua, que la de los mamíferos terrestres.

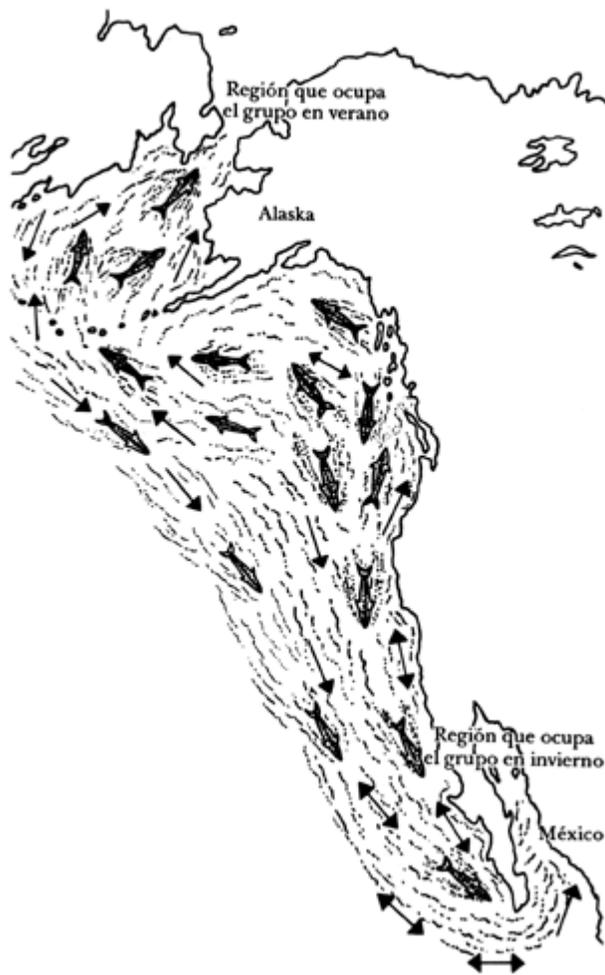
El ballenato mama bajo el agua, lo que se facilita al salir la leche con fuerza, en forma de chorros intermitentes, de las mamas de la madre; mientras dura la lactancia la madre no puede quedar preñada de nuevo, de manera que sólo alumbrada cada 2 años.

La ballena gris, cuyas poblaciones mayores se localizan en las heladas aguas del Océano Ártico en el Mar de Bering, se desplaza cada año, durante los meses invernales, hasta las bahías y lagunas de la costa occidental de Baja California México, y de Corea,

recorriendo miles de millas para aparearse y dar a luz a sus ballenatos.

Los científicos han determinado que el 90% de la población mundial de estos cetáceos se reproduce en aguas mexicanas y el 10% restante lo hace frente a las costas de Corea.

En Baja California, México, principalmente terminan su viaje en las Lagunas de Ojo de Liebre y Guerrero Negro, llegando con una exactitud asombrosa al principio de diciembre, después de recorrer 12 mil millas a una velocidad de entre 4 y 10 nudos. La hembra localiza un lugar de aguas templadas, en donde nace el ballenato, que mide entre 5 y 7 metros y pesa de 500 a 800 kilos, que comparados con las 35 toneladas que pesa la madre y los 15 o 18 metros que mide, son pocos.



**Figura 24. Recorrido que realiza la ballena gris en sus migraciones de reproducción.**

La cría es ayudada a subir a la superficie para que inicie su respiración y comience su alimentación tomando la leche de las mamas situadas en la región ventral del cuerpo de la madre, la cual con sus músculos abdominales, la impulsa a la garganta de la cría.

Las hembras y los machos de la ballena gris se aparean y después de la cópula preparan su regreso hacia el Océano Ártico en los meses de febrero o marzo, emprendiendo el largo viaje. Durante el

resto del año los ballenatos se fortalecen y mientras en las hembras preñadas se desarrolla la nueva cría; para fines del otoño vuelven a iniciar su retorno a las aguas templadas de Baja California y Corea.

La tasa de reproducción en las ballenas no es elevada, 10 crías en el curso de la vida de cada hembra, pero sí suficiente para mantener incólumes los efectivos de la especie, a menos de que el hombre no las capture de manera irracional.

Las diversas y múltiples modalidades que la reproducción presenta en los animales marinos, se deben a que el estar sometidos a un medio benigno y favorable para la vida, como es el mar, les permite presentar un proceso reproductor con riqueza extraordinaria en sus diferentes aspectos y pasos, muchos de ellos de gran interés e ilustrativos en la interpretación de esos fenómenos, para poder dilucidar su significado a lo que contribuye grandemente el hecho de que en los laboratorios se pueden efectuar curiosos experimentos en los que los hombres de ciencia, con su ingenio y sagacidad, han logrado asombrosos resultados.

**Palabras: 3038**

Fuente:

[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/063/htm/sec\\_13.html](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/063/htm/sec_13.html)