



Animales que parecen piedras

ELVIRA ALVARADO Y VALERIA PIZARRO

Resumen

Los corales duros o madreporarios suelen ser confundidos con piedras, sin embargo, estos organismos son animales de gran importancia debido a que son los principales formadores de uno de los ecosistemas más biodiversos del planeta: los arrecifes coralinos. Los corales son animales sencillos morfológicamente, pero complejos ecológicamente. Esta complejidad está asociada a que generalmente viven en colonias clonales que poseen exoesqueletos de carbonato de calcio. Cuando los corales se reproducen y se fecunda un huevo se desarrolla una larva que tiene la capacidad de buscar un sitio en el fondo marino para asentarse y comenzar a crecer. Este comenzar a crecer significa que la larva se transforma en un pólipo y comienza a formar un



Fotografía: Valeria Pizarro.

En cuanto a los colores, la mayoría de corales tiene tonalidades amarillentas-mostaza, pero también se encuentran grises, moradas, rojas, verdes, lilas y rosadas.



► **Figura 1.**
Corales duros
en forma de
cacho de venado
(*Acropora*
***cervicornis*).**

exoesqueleto de carbonato de calcio el cual le da protección y forma. Una vez el pólipo está totalmente desarrollado puede dividirse en dos y estos dos se dividirán a su vez, por lo que unos años después se tendrá una colonia. Las colonias van creciendo mediante la producción de nuevos pólipos, todos genéticamente idénticos (o clonales), y en este proceso se va acumulando carbonato de calcio, el cual es el material que compone los arrecifes coralinos. En este artículo se resumen los aspectos biológicos y ecológicos más importantes de los corales que forman los arrecifes coralinos.

Palabras clave

Corales duros, arrecifes coralinos, organismos clonales, esqueleto calcáreo, carbonato de calcio.

Abstract

Hard corals are usually mistaken to rocks, however these organisms are animals of great importance due to their role on constructing one of the most biodiverse ecosystems of the world: the coral reefs. The scleractinian corals are morphologically simple animals, but ecologically complex. This complexity is associated to their growth form, they are usually clonal colonies with a calcium carbonate exoskeleton. When corals reprodu-

ce and an egg is fertilized a larvae develops, this larvae is capable of looking for an area at the bottom of the sea to settle and start to growth. This growth means a transformation from larvae to polyp and the formation of a calcium carbonate exoskeleton which provides protection and shape. Once the polyp development is complete it can start dividing in two polyps, and these polyps will divide as well, as a result of these divisions a colony will be formed. Each colony grows by producing polyps, all genetically identical (or clones), and depositing calcium carbonate, which is the main material of coral reefs. In this paper a summary of the main biological and ecological aspects of the corals that build coral reefs are explained.

Keywords

Hard corals, coral reefs, clonal organisms, calcareous skeleton, calcium carbonate.

En las aguas marinas cálidas, transparentes y poco profundas, se puede encontrar un ecosistema colorido, prolífico en formas y colores, y muy diverso en animales y plantas, conocido como arrecife de coral. En sentido estricto, un arrecife es una elevación del fondo de mar, que impide el paso de embarcaciones y que constituye un riesgo para la navegación. Cuando se habla de un arrecife de coral, se hace referencia a una for-



vksreef.blogspot.com



Ilustración: Enrique Lara

mación sólida del relieve del fondo marino, constituida de manera predominante por el desarrollo acumulado de corales pétreos, también llamados corales duros o madreporas.

Por lo anterior, cuando una persona ingresa a un arrecife, puede observar “piedras” de diferentes formas y colores. Existen en forma de dedo, de cerebro, de cacho, de plato, de columna, de pagoda (Figura 1, página 34) entre otras. En cuanto a los colores, la mayoría tiene tonalidades amarillentas-mostaza, pero también se encuentran grises, moradas, rojas, verdes, lilas y rosadas, etcétera. En el arrecife también existen algas, esponjas, medusas, gusanos, estrellas, cangrejos, caracoles de una y dos conchas y toda clase de peces. Es un verdade-



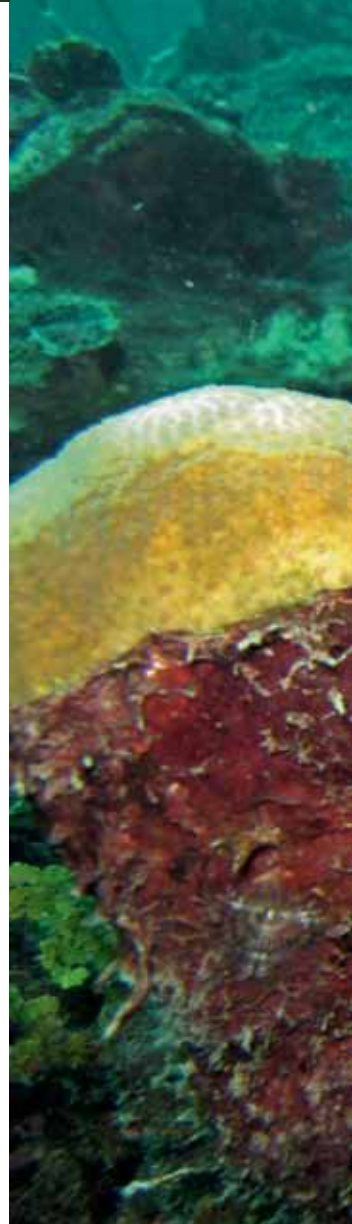
vksreef.blogspot.com

ro paraíso de diversidad de formas de vida. El arrecife de coral, no en vano, es junto con el bosque húmedo tropical, uno de los ecosistemas más biodiversos en el planeta.

Los corales, base del ecosistema

En su mayoría, los corales son organismos coloniales formados por pólipos, que tienen un esqueleto externo de carbonato de calcio encargado de cubrir y proteger a cada uno de los animales de la colonia. Así, lo que se observa como piedra en el arrecife, es en realidad el esqueleto de los muchos pólipos que constituyen una colonia de coral.

Con relación a los pólipos, a simple vista se ven como una corona de tentáculos, por lo que son denominados como “animales flor”. La estructura básica es una cavidad gastrovascular que se abre en la boca-ano, conformada por un círculo de tentáculos alrededor de la boca. Con estos tentáculos, se ayuda para capturar e ingerir el plancton, limpiar los desperdicios alrededor de la boca y defenderse. En los tentáculos y la epidermis, los corales poseen unas células urticantes, que con frecuencia tienen toxinas. Con estas, así como con su esqueleto externo, que es duro y colonial,



estos pequeños animales se defienden, pues se encuentran sometidos a una vida sésil –opuesta a móvil.

Utilizan el CO_2 , producto de la respiración, y lo combinan con el calcio del agua de mar para formar un esqueleto de carbonato de calcio. La energía para hacer esto y cualquier otra actividad, por ejemplo la reproducción, proviene de algas microscópicas que viven en el tejido del coral. La fotosíntesis de las algas provee el azúcar, los carbohidratos y los lípidos necesarios para el funcionamiento del metabolismo de los corales. Esta relación se denomina *endosimbiosis*, ya



que la relación mutualista de cooperación entre las dos especies, se da con el alga dentro del tejido del coral: los pólipos se interconectan con un complejo sistema de canales gastrovasculares, permitiendo así que se compartan nutrientes y simbiontes.

La producción de los pólipos se da a través de procesos de gemación o de división. Cuando es por gemación, el pólipo nuevo nace de una “yema” que se forma a partir de un pólipo adulto vivo. En el caso de la división, se forman dos pólipos a partir del alargamiento del pólipo original, y luego estos dos se separan, tal como se puede observar en la fotografía del coral *Mussa angulosa* y *Agaricia spp* (Figura 2, página 42).

Estrategias de reproducción

En las colonias de corales, cabe resaltar que la reproducción consiste en la producción de nuevos individuos y que esta puede ser sexual y asexual. Cuando es sexual, la producción de nuevos individuos, genéticamente idénticos, se presenta mediante dos procesos: fragmentación y fisión. Por fragmentación, existe una separación física de pedazos cubiertos de tejido, que se desprenden de la colonia madre y se fijan en otro lugar, para continuar su crecimiento. Este proceso, normalmente, es producido por agentes externos como el oleaje fuerte. En el caso de la fisión, tiene lugar una separación de tejido dentro de la misma colonia, así como el crecimiento de los nuevos individuos, de manera aislada. Este proceso parece ser controlado de manera interna. El caso típico es el del coral de columnas *Montastraea annularis*, en el que cada columna funciona de manera independiente. Cada uno de los individuos formados sigue creciendo, haciendo posible que se pueda encontrar un mismo genotipo en varios individuos.

La reproducción asexual es un proceso más complejo, en el que interviene la fertilización de los gametos femeninos por parte de los masculinos –huevo y esperma–, donde se crea un ser nuevo –embrión–, genéticamente diferente de otro, que terminará convirtiéndose en plánulas larvales de nado libre y que posteriormente se asentarán y empezarán a crecer.

Cuando se habla de un arrecife de coral, se hace referencia a una formación sólida del relieve del fondo marino, constituida por el desarrollo acumulado de corales pétreos, también llamados corales duros o madréporas.





Es importante aclarar que ambos procesos reproductivos no son mutuamente excluyentes. De hecho, la mayoría de las especies presentan la reproducción asexual en los individuos sexuales. Los corales pueden ser hermafroditas o dioicos; los hermafroditas poseen gametos femeninos y masculinos dentro de la misma colonia, pero los productos sexuales pueden estar en pólipos separados, en el mismo pólipo pero separados en las cavidades “gonádicas” o en la misma cavidad, mientras que las dioicas o gonocóricas presentan los gametos en individuos separados, es decir, son machos o hembras.

► **Figura 2:**
Formación de nuevos individuos a partir de la reproducción asexual en una colonia de *Agaricia*.



Fotografía: Valeria Pizarro

También existen dos mecanismos para la fertilización: la externa y la interna. En la primera, el esperma y las ovas son liberadas hacia la columna de agua, donde tiene lugar la fertilización. En la segunda, solo se libera el esperma que ingresa a los pólipos, donde se fertilizan internamente a las ovas. En el caso interno, existe una mayor probabilidad de fertilización y producción de crías, con una gran inversión energética en la crianza. En cambio, en la externa la probabilidad de fertilización y consecuente producción de crías es baja. En general, las especies que liberan gametos se relacionan con ambientes menos cambiantes y, por lo general, se caracterizan por presentar tamaños de colonias grandes y cortos períodos de desove anual.

Las especies incubadoras se caracterizan por tamaños coloniales pequeños, múltiples ciclos de planulación –liberación de plánulas incubadas– por año y, en general, ocupan hábitats inestables. El hermafroditismo, con fertilización externa, es el patrón sexual dominante entre las especies de coral estudiadas hasta el momento, seguidas por el gonocorismo con fertilización externa.

La formación del exoesqueleto

Cada pólipo secreta su propio esqueleto, en la porción más baja del cuerpo, creando una “copa” llamada *calix* donde éste se asienta. De manera periódica, el pólipo se levanta de la base y despiden un nuevo piso para su copa, formando una placa basal nueva la cual se ubica sobre la vieja. Este proceso crea unas cámaras pequeñas en el esqueleto que se plasman como marcas a manera de anillos de crecimiento semejantes a los de los árboles. Así, una colonia de coral es una masa esquelética de carbonato de calcio, que por fuera parece una piedra y en cuyo interior hay un sinnúmero de animales, a la manera de réplicas de sí mismos, que continuarán creando estructuras cálcicas de generación tras generación y cuyos tamaños pueden ir de los tres metros de diámetro has-



Los corales son organismos coloniales formados por pólipos, que tienen un esqueleto externo de carbonato de calcio (...) lo que en ocasiones se observa como piedra, dentro del arrecife, es en realidad el esqueleto de los muchos pólipos que constituyen una colonia de coral.

ta ocupar kilómetros enteros. En general, los corales masivos tienen una baja tasa de crecimiento. Por ejemplo, el coral cerebro laberinto crece 3 mm por año, mientras que las ramificadas crecen hasta 10 cm por año, como en el caso del *cacho de venado*.

Un aspecto llamativo de los corales, que tiene que ver con la estrategia de crecimiento, es la presencia de “mortalidad parcial”, es decir, de un fenómeno en donde las colonias y los individuos no mueren totalmente, puesto que, en caso de sufrir lesiones, los pólipos de los lados asignan energía para el cierre de la herida y para generar nuevos pólipos. Además, como se describe en el proceso de fisión y fragmentación, cuando una colonia crece hasta cierto tamaño, se fisiona o se fracciona, dando lugar a más individuos. Así, uno o varios pueden morir, mientras que el ser genético sigue viviendo en los otros. Esta estrategia de “dispersión de la mortalidad” es una característica benéfica y apropiada para organismos sésiles, sujetos a infinidad de competidores y depredadores. Ahora, en el caso de que la lesión no sea regenerada, entonces puede servir como sustrato colonizado por otros organismos. Sin embargo, los pedazos vivos siguen creando la colonia y, por lo tanto, esta continúa existiendo.

En resumen, esos animales que, en principio, fueron considerados del reino vegetal por asemejarse a flores, y que hoy en día son confundidos con piedras por quienes los ven en los arrecifes, en realidad son animales coloniales que cuentan con estrategias particulares que los han favorecido desde que aparecieron durante el período Jurásico.

Si se tiene en cuenta que utilizan estrategias de crecimiento, reproducción y defensa particularmente llamativas, como producir nuevos individuos mediante clonación, pero a la vez contar con esperma y huevos, además de aplicar la fecundación cruzada, que también pue-

den morir “en pedazos”, cuentan con organelos que les permiten defenderse mediante el lanzamiento de dardos impregnados con toxinas y que viven en simbiosis con unas algas que les ayudan en el metabolismo, además de producir esqueletos externos, la comparación con las piedras no encuentra ninguna sustentación.

VALERIA PIZARRO es Bióloga de la Universidad de los Andes, con Magíster en Biología, Línea Marina, de la Universidad Nacional de Colombia y Doctorado en Biología de la Universidad de Newcastle, Reino Unido. Ha estudiado los corales y arrecifes coralinos por más de una década. Actualmente, es profesora titular y coordinadora académica de la Maestría en Ciencias Marinas de la Universidad Jorge Tadeo Lozano.

ELVIRA ALVARADO es Bióloga Marina de la Universidad Jorge Tadeo Lozano, con Doctorado en Biología de la Universidad del Valle. Fue una de las primeras investigadoras de corales y arrecifes, a lo cual ha dedicado buena parte de su vida. Asimismo, trabajó como profesora titular de la Universidad Jorge Tadeo Lozano y fue directora del Museo del Mar.

