

LOS ARRECIFES CORALINOS Y SU INTERACCION CON UN OBJETO EXTRAÑO (PECIO)

por : Luz María Guzmán Fernández

PUBLICADO EN SEPTIEMBRE DE 1999 con el título "Moldeando costas"

La habilidad de modificar la superficie terrestre que tiene el ser humano solamente rivaliza y es superada

por la acción de unos pequeñísimos organismos que forman enormes colonias y que construyen las estructuras biológicas más impresionantes que son los arrecifes de coral.

En este reportaje haré un análisis de las condiciones necesarias para que exista un arrecife de coral ;

además indicaré cuales son los corales que forman arrecifes, los tipos que se tienen y el cómo los corales se van adueñando de las estructuras sólidas de los barcos hundidos hasta transformar por completo la fisonomía de las embarcaciones naufragadas.

La unidad estructural y funcional de los arrecifes se llama pólipo y tienen un tamaño aproximado de 3 milímetros, aunque algunos llegan a medir 25 centímetros como es el caso del pólipo solitario *Fungia*.

Los corales son animales que se agrupan dentro del Phylum de los *Cnidarios* y allí mismo hay una gran diversidad de organismos en cuanto a su forma de vida, estructuras corporales, colores y formas de alimentación. Están emparentados con las medusas, las hidras, la fragata portuguesa, las anémonas u

ortigas de mar, los corales de cuerpo blando (gorgonias o abanicos de mar, plumas de mar, entre otros.)

Sin embargo, en esta ocasión solamente nos referiremos a aquellos corales formadores de las estructuras arrecifales que tanto llaman la atención de los millones de buceadores que hay en el mundo.

Estas estructuras bióticas que alcanzan grandes extensiones están fundamentalmente formadas por corales hermatípicos, también llamados madreporarios y que tienen la característica de precipitar carbonato de calcio que es la estructura dura, sobre la cual se irán colocando más y más organismos típicos de los arrecifes coralinos tropicales.

No todos los corales son capaces de secretar el carbonato de calcio que provee de la estructura sólida y cementada que sostendrá a todos los animales dentro de un arrecife. Los que si tienen la capacidad son corales que viven en simbiosis con algas llamadas zooxantelas, que viven embebidas en los tejidos del pólipo y que realizan la fotosíntesis a partir del bióxido de carbono del animal y de la luz solar que se filtra a través de las capas de agua.

La calcificación del coral guarda una estrecha relación con la fotosíntesis de las algas ; de tal manera que la una depende de la otra función y por lo tanto esta simbiosis resulta benéfica no solo para los organismos interactuantes sino para todo el resto de la comunidad coralina

ESTRUCTURA DEL CORAL :

El pólipo vive adentro de una "copa" formada de cristales de carbonato de calcio que secretan a través de la epidermis de la parte media inferior de su columna y por el disco basal. A esta copa en la que queda inmerso se le llama cáliz y éste a su vez se forma de las tecas o paredes y de la placa basal o piso. (fig 1)

Los pólipos se unen lateralmente por medio de tejido y por sus tentáculos. Solamente la parte superficial de la colonia tiene tejido vivo. En el interior hay restos de carbonato de calcio que se ha ido secretando al paso del tiempo.

Las formas de crecimiento de los corales varía según la especie de que se trate. A veces lo hacen en forma de filas, curvas, cálices aislados, etc. y todo el conjunto es el que dará una apariencia específica a la colonia.

Las colonias incrementan su tamaño cuando se reproducen asexualmente a través de pequeñas gemas, creando nuevos pólipos. Este crecimiento está influenciado por diversos factores que serán los que se analicen en este escrito.

UBICACIÓN DE LOS ARRECIFES CORALINOS :

Todos los arrecifes de coral se encuentran en la franja tropical de la Tierra y son modificadores de las líneas de costa. Siempre se ubican al oriente de los continentes de tal manera que los más grandes complejos arrecifales están en el Océano Índico, en el lado oriental de Australia, en el Mar Caribe, en el Mar Rojo, etc.

En estos sitios encuentran las condiciones favorables para desarrollarse, reproducirse y crecer. A esas condiciones se han ido adaptando de tal manera que fuera de esas extensas zonas no se localicen.

¿Pero cuales son estas condiciones tan específicas ? ; pues bien, necesitan aguas cálidas (entre 18° y 21° C), salinidad de 35 partes por mil, una muy buena oxigenación, elevada tasa de iluminación, poca profundidad, un sustrato duro donde fijarse y un medio con pocos sedimentos en suspensión.

Por otro lado, las aguas que rodean a los arrecifes son pobres en nutrientes pero la tasa fotosintética es muy alta, así como la tasa de fijación del nitrógeno y del calcio.

Es conveniente anotar aquí que si bien se encuentran corales en aguas que no cumplen con estas características, aquellos corales de aguas frías y de profundidad no son corales formadores de estructuras arrecifales y son animales solitarios.

TIPOS DE ARRECIFES :

En otras ocasiones, en estas páginas de su revista Espacio Profundo, ya se ha tratado el asunto de los tipos de arrecifes que existen así que de manera breve indicaremos que fue precisamente Carlos Darwin quien formuló la teoría de como se habían formado, al paso de los millones de años.

Se identifican varios tipos que son :

Costeros : como aquellos muy cercanos a la línea de costa y entre los más conocidos podemos señalar a Punta Mocambo, Punta Gorda (San Juan de Ulúa) entre otros.

Barrera : paralelos a la línea de costa y separados por la laguna arrecifal. Casi todos los arrecifes caribeños son de este tipo en los que también se identifican las estructuras de surcos y canales. La barrera más grande del mundo se localiza en Australia y la segunda en costas de Quintana Roo y Belice.

Plataforma : son aquellos con la parte superior plana y que están separados de la línea de costa. Ejemplo de éstos podemos señalar a Tuxpan, Sistema Arrecifal Veracruzano, Arcas, arenas y Triángulos.

Los arrecifes, especialmente los de Veracruz, están contruidos sobre un banco de restos bioclásticos

calcáreos de materiales coralinos del Pleistoceno Reciente y producto del descenso del nivel del mar, en la última glaciación.

Atolones : Anillos de coral asentados en las proximidades de un antiguo cono volcánico o alguna isla en hundimiento (según la teoría darwiniana). En México tenemos el Banco Chinchorro y Alacranes que si

bien no siguieron esa clásica formación tienen una forma anillada que encierra a una laguna arrecifal.

En estos dos lugares es donde se han localizado el mayor número de naufragios y por lo mismo de pecios que han quedado depositados en las crestas arrecifales.

En nuestro país no se encuentran arrecifes coralinos en la costa del Pacífico ; aunque si existen comunidades coralinas (la diferencia estriba en la formación de carbonato de calcio biológico).

Las condiciones que prevalecen en la costa occidental impide el crecimiento de arrecifes y las causas son :

Existe una angosta plataforma continental, costas arenosas con material suspendido en la columna de agua, ríos permanentes con afluentes caudalosos que arrastran una gran cantidad de sedimentos, alta incidencia de ciclones, tormentas tropicales, presencia de surgencias y temperatura abajo de los rangos de tolerancia.

EL CRECIMIENTO DE LOS CORALES

Los corales tienen un periodo larval que varía de dos días a 2 meses , lo que les permite una mayor dispersión. Primero viajan hacia la superficie en busca de la luz y de las zooxantelas que invadirán sus tejidos.

Pasado el tiempo larval en el que permanecen flotando como parte del plancton, buscan un fondo adecuado donde fijarse y para ello el substrato debe cubrir ciertos requisitos : debe ser duro y de preferencia que existan organismos de su misma especie.

El proceso de fijación lo hacen en conjunto y por otro lado hay especies pioneras, que se fijarán primero y que facilitan el reclutamiento de otras larvas.

Se ha observado que alcanzan un crecimiento de ochenta centímetros en 8 meses. Si esa tasa de crecimiento se mantuviera igual, pronto alcanzarían un diámetro de un metro en un año y tardarían ocho años en alcanzar su madurez sexual, Esto realmente no ocurre ya que el crecimiento se ve influenciado por varios factores que se irán analizando poco a poco. Por otro lado la madurez sexual se alcanza en diferentes tiempos, dependiendo de la especie del coral.

Los arrecifes también crecen cuando pequeñas ramas de coral con pólipos no dañados son arrastrados a otras zonas del arrecife. Si existen las condiciones adecuadas, y la colonia de coral soporta el cambio de zona, volverá a crecer. Esto ocurre especialmente con el coral de fuego *Millepora sp* que incluso llega a adquirir diversas formas de crecimiento que dificultan que los novatos los identifiquen.

El crecimiento de los corales ha sido un proceso muy estudiado para poder entender y estimar el crecimiento geológico de un arrecife entero, así como para poder utilizar a los corales como elementos para estimar la edad en los naufragios y por medio de los corales, poder determinar el tiempo que han pasado los barcos hundidos, cubiertos de agua.

Con esos estudios se ha determinado que el crecimiento está influenciado por las áreas de espacio disponible que están sujetas a ser ocupadas. Otro factor que determina cómo se van a distribuir, es la luz ya que se ha mencionado que para las algas zooxantelas es fundamental que reciban una adecuada cantidad de luz que utilizarán en su proceso fotosintético que, a su vez tendrá influencia en la calcificación.

En términos generales a los corales masivos como son los “cerebros” *Diploria sp*, *Montastrea sp*, *Colpophyllia*, etc se les ha observado un crecimiento de medio centímetro a dos centímetros por año ;

mientras que los corales ramificados *Acropora sp*, *Agaricia sp*, entre otros, alcanzan a crecer de diez a veinte centímetros por año.

Otro factor que causa diferencias en el crecimiento de corales es la temperatura del agua. Se ha observado que el mismo género, por ejemplo *Diploria sp* puede tener tasas de crecimientos en lugares diferentes. En los arrecifes de Jamaica crecen más rápido que en Bermudas, localizadas éstas más al norte.

Por otro lado hay que mencionar que si bien los corales tienen un crecimiento en términos de milímetros o centímetros por año, los arrecifes se miden en kilómetros de extensión. Estas grandes estructuras son formadas en miles de años y alcanzan a formar estructuras tan impresionantes que son incluso, resistentes a huracanes y a incontables factores de erosión.

LOS ARRECIFES DE CORAL Y LOS NAUFRAGIOS (PECIOS)

Desde la más remota antigüedad, cuando los hombres empezaron a surcar las aguas de los océanos, los complejos coralinos fueron un problema para la navegación y flotas enteras acabaron en el fondo de los mares, despedazadas por las cortantes ramificaciones de los corales.

Actualmente los arrecifes no deberían presentar ningún problema para la navegación ya que se cuenta con instrumental de la más alta tecnología que informan de la cercanía de la costa y de la profundidad en la que navegan. Sin embargo, sea por descuido o negligencia, hemos visto con mucha pena que múltiples arrecifes, principalmente en el Caribe mexicano, han sido seriamente dañados por las rígidas estructuras de los barcos, que saliéndose de su curso normal, invaden y destrozan las duras, pero frágiles comunidades arrecifales.

Hace mucho tiempo, cuando el hombre carecía de esos aparatos útiles de navegación y además tenía que sortear tempestades, problemas de flotación, corrientes marinas de gran velocidad, acecho de piratas, errores de pilotaje, se acercaban mucho más de lo que podían a las áreas emergidas o someras, todas ellas pobladas de millones de organismos integrados en la comunidad arrecifal.

En ese momento es cuando ocurría el desastre mayor. Las embarcaciones eran partidas e incluso fragmentadas al choque con las ramas de coral. No queremos imaginar las terribles sensaciones que vivieron aquellos hombres de mar, ante la imposibilidad de rescatar sus naves y bienes. Poco a poco se iban hundiendo y perdiendo para siempre ya que no se contaba con los equipos de rescate adecuados.

La inmediata interacción que se establece entre los restos de un naufragio y los corales, va a depender de los materiales con que estaba construida la nave, así como la región oceánica donde se hundía.

Si el hundimiento ocurría en aguas fuera de la zona intertropical, es decir, donde el agua es fría, la estructura se conserva por más tiempo bajo las aguas, sin sufrir daños. Esto es debido a la escasa diversidad de esas regiones del mundo.

En cambio si el naufragio ocurre en áreas tropicales y de preferencia sobre un arrecife, los daños serán mayores (tanto para la nave, como para el arrecife) por la energía del oleaje que en los arrecifes se genera.

Cuando las naves son de material orgánico : madera y velas de algodón, la descomposición será muy acelerada y rápidamente serán invadidas por el molusco teredo.

Las estructuras metálicas (anclas, clavos, cañones, monedas) irán quedando cubiertas de algas en una etapa inicial. Si el casco es metálico éste formará parte del arrecife al paso de los años. Primero se irán desprendiendo óxidos que son tóxicos para algunos animales y conforme pasa el tiempo, servirá para que millones de organismos se fijen a ese nuevo sustrato que representa espacio disponible de ser ocupado. Los primeros organismos que llegarán a cubrir la estructura de metal serán especies cementantes o productores de una capa de carbonatos. Esta capa será la encargada de inducir posteriormente, la fijación de los corales.

Cuando se estudia un naufragio es muy importante tener la mayor cantidad de restos para poder deducir que fue lo que ocurrió. La forma en que quedan dispersos todos los objetos son claves para los arqueólogos submarinos que realizan el estudio. Por esa razón, hacemos un llamado a los buceadores para que cuando incursionen en un resto de naufragio, no toquen nada y se dediquen solamente a observar. Mucho más cuando los restos del naufragio han quedado integrados al arrecife. Esto es, que ya se encuentren calcificados y como parte del sustrato. Primero porque los arqueólogos podrán, en algún momento hacer sus deducciones e integrar una historia del naufragio ; pero más aún porque al querer extraer objetos de ese pecio, se destruyen no solamente los elementos del barco sino que en su parte más grave, es un atentado contra la comunidad coralina, que como ya vimos tiene un crecimiento lento al paso de los años. En instantes podemos dar por terminada la lucha por la existencia que libran esos corales y los cientos de organismos que allí se alojan.

EDAD DE LOS CORALES

Bajo ciertas condiciones es posible estimar la edad de la colonia a través de la calcificación. Para que esto ocurra es necesario que el crecimiento sea continuo en toda la colonia y que el crecimiento sea apreciable cuando se efectúen comparaciones entre diversos individuos. Por otro lado también es útil que las condiciones que afectan el crecimiento durante el tiempo de medición sean similares a los que se pueden apreciar en la edad temprana de la colonia.

Es importante anotar que mientras más antigua es una colonia, más lento es su crecimiento y su tasa de calcificación. Solamente en sus periodos juveniles alcanzan los mayores rendimientos de deposición de carbonato de calcio.

La densidad de este carbonato no es uniforme a lo largo del tiempo. Existen años con una muy buena deposición y otros en que casi no se dará crecimiento. Esto depende de las condiciones ambientales que existan : temperatura, tasas de fotosíntesis, carbonatos y calcio disponible en el agua, etc.

Por medio de radiografías es posible determinar los anillos de crecimiento que claramente indican los periodos de crecimiento y los que se ha parado este.

Gracias a estos estudios comparativos entre las especies de coral ha permitido que se usen como elementos indicadores de tiempo.

Por todo lo indicado anteriormente y como buzos responsables que debemos ser, es muy conveniente no fomentar, ni practicar la extracción de objetos de un naufragio. Recordemos que afectamos la posible captura de pistas y claves para conformar la historia de las naves pero más

aún, el daño a los arrecifes es mayúsculo. Queda solo por decir que al arrancar corales se crean sitios con “heridas” que serán aprovechadas por bacterias y hongos que también infectan, y afectan a los corales.