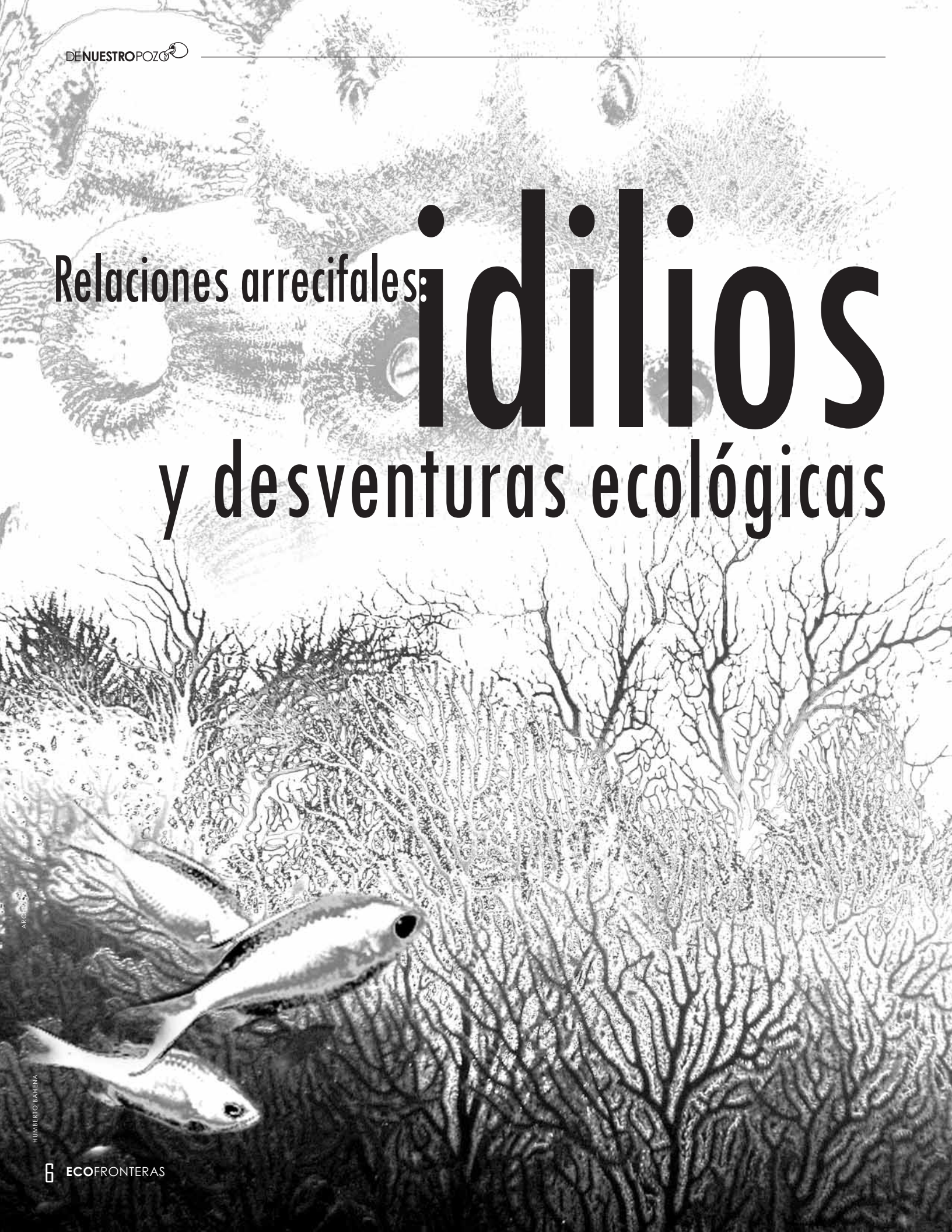


# Relaciones arrecifales: **idilios** y desventuras ecológicas



## Relaciones íntimas arrecifales

Quiero vivir y tenerte junto a mí. Esta frase, muy humana, resalta el deseo de perdurar, pero dependiendo de otras personas o incluso de objetos o situaciones. Las "relaciones" entre los organismos que tienen que ver con un arrecife no distan mucho de ese tipo de dependencia o codependencia, ya sea para la propia sobrevivencia o para que al relacionarse, se beneficien varias especies o individuos.

Los corales duros son los creadores de las estructuras llamadas arrecifes coralinos. ¿Cómo lo hacen? Gracias a su capacidad para fabricar un material sólido de carbonato de calcio que les sirve de esqueleto externo, ya que nacen sin uno interno; es decir, son animales invertebrados. Con la acumulación de esqueletos individuales se forman colonias, y muchas colonias van dando la estructura base de un arrecife.

Los corales viven en asociación con un alga unicelular llamada zooxantela.

Se trata de una relación realmente íntima: numerosas zooxantelas se introducen a cada individuo de coral y viven dentro de él intercambiando alimento que por un lado ayuda a "vivir" a las zooxantelas, y por otro lado sirve para que el coral deposite más rápido su esqueleto. Esta relación es entonces, la madre de todas las relaciones en el arrecife, dado que ha permitido a los corales "construir" grandes estructuras sólidas en aguas someras de casi todas las costas tropicales.

Las costas tropicales suelen tener aguas transparentes y temperaturas cálidas, necesarias para que la relación coral-zooxantela se mantenga idílicamente... Aunque la relación se ha puesto en riesgo debido a numerosas amenazas. En cuestiones de salud, las altas temperaturas generalmente causan problemas. En el caso de los mares tropicales, de por sí con temperaturas altas, el calentamiento global ha provocado que éstas se incrementen más de lo deseable

y entonces las zooxantelas salen del coral (posiblemente porque no soportan una relación tan "tórrida"), dejándolo en un estado de indefensión llamado blanqueamiento coralino. Esta "depresión" del coral en muchos casos lo lleva a la muerte, lo que transforma cada vez más áreas en cementerios coralinos.

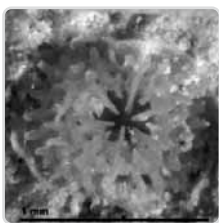
## Relaciones extramaritales

La posibilidad de formar grandes construcciones sólidas permite a los arrecifes de coral ser atractivos a un gran número de organismos que viven dentro o sobre ellos (en patio de vecindad o condominio); los usan como refugio temporal u ocasional (casas de seguridad); los visitan para alimentarse de corales u otros organismos (restaurante con la más alta variedad de platillos exóticos); los utilizan como áreas de reproducción (hoteles de paso subacuáticos), o quizá reciben algún tratamiento de limpieza bucal o de cuerpo entero (clínicas dentales o spas) Claro que varios organismos no visitan a los arrecifes por una sola razón; algunos los usan como refugio y área de alimentación, otros anexas a la lista su reproducción y tal vez también se queden a vivir. La relación coral-zooxantela se amplía a muchos organismos animales y no animales, digamos que extramaritalmente.

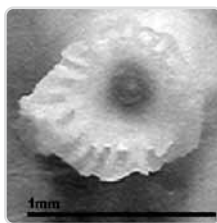
Si bien las relaciones íntimas y las extramaritales en los arrecifes son

### Corales duros:

Organismos formados por pólipos individuales que excretan un exoesqueleto duro de carbonato de calcio. Hay representantes de la clase Anthozoa y de la clase Hydrozoa, del Phylum Cnidaria. El pólipo es un saco con tres capas histológicas diferenciadas, un extremo oral con una boca y tentáculos alrededor, y un extremo que se fija al sustrato mediante el exoesqueleto que depositan. El exoesqueleto de cada pólipo individual es llamado comúnmente "coralito".



Coralito de Anthozoa (*Acrópora*)



Coralito de Hydrozoa (*Stylaster roseus*)

(Figuras tomadas de Ruiz-Zárte y Arias-González 2005, Coral Reefs, 24:56)

## El blanqueamiento coralino:

Es un fenómeno que implica la expulsión de las zooxantelas simbiotas de los corales, de tal forma que el tejido de éstos queda sin coloración alguna y se puede observar el exoesqueleto a través del tejido blando. Al ser el exoesqueleto de carbonato de calcio, la coloración que predomina entonces en los corales es el blanco. De ahí el nombre del fenómeno.



estrechas y altamente complejas, no se restringen a los límites físicos del arrecife; otros ecosistemas asociados son "invitados" a participar en esta fiesta de interacciones biológicas.

Quien se precie de conocer el paradisíaco Caribe mexicano no se imagina el conjunto de ecosistemas estrechamente integrados e interdependientes que ahí se conjuntan. Estas playa de aguas cristalinas y arenas resplandecientes son el producto de refinados procesos de interacción que ocurren en, dentro y sobre el arrecife. Uno de estos procesos es la erosión. Cuando es resultado de la actividad de los organismos que viven dentro del coral o que se alimentan de corales y algas que crecen sobre el arrecife, la conocemos como "bioerosión" y en ella participan los peces loro, damiselas, erizos, gusanos y esponjas. Cuando es causada por las olas que golpean el arrecife o como efecto de un huracán, o bien, por el naufragio de una embarcación, le llamamos erosión física o mecánica. Un tercer tipo es la erosión química causada por el ácido carbónico que se encuentra en el agua marina y que disuelve el carbonato de calcio en un proceso parecido a la caries dental.

De hecho, las condiciones de acidez del agua del Caribe son tan diferentes de las del Pacífico mexicano, que resultan determinantes para que el desarrollo de los arrecifes y sus ecosistemas asociados, como son las playas arenosas, estén presentes en las costas del Caribe pero no en las del Pacífico. ¡Vaya!

Quien se precie de conocer el paradisíaco Caribe mexicano no se imagina el conjunto de ecosistemas estrechamente integrados que ahí se conjuntan. Estas playa de aguas cristalinas y arenas resplandecientes son el producto de refinados procesos de interacción que ocurren en, dentro y sobre el arrecife.

Muchos organismos horadadores (que hacen agujeros) viven dentro de los corales: poliquetos, bivalvos, esponjas. Numerosos peces altamente móviles visitan a los arrecifes como refugio, y diversos invertebrados –como las langostas–, las tortugas marinas y tiburones, buscan ahí su alimento. Los tiburones gata y varias especies de peces comerciales tienen sus periodos reproductivos en hábitats arrecifales; las barracudas y muchos otros peces visitan ciertos puntos del arrecife donde especies de camarones limpiadores se introducen en sus bocas y les quitan los parásitos que puedan tener.

Y aún hay más de las relaciones entre los arrecifes y sus ecosistemas asociados. Uno de los beneficios de las formaciones arrecifales es proteger a nuestras costas de los efectos de la erosión física causada por el oleaje en las tormentas. Esta función protectora favorece la formación de las lagunas arrecifales, localizadas entre la línea de costa y la cresta arrecifal. Las lagunas son de poca profundidad y de aguas cristalinas con oleaje moderado; el fondo es de arenas calcáreas y fragmentos de organismos del arrecife. Las condiciones de profundidad, transparencia, sustrato y oleaje crean un ambiente propicio para el establecimiento y crecimiento de extensas praderas de vegetación acuática. En el caso particular del Caribe mexicano, estas praderas se componen de pastos marinos conocidos como "ceibadales".

La relación entre las praderas y el arrecife podría llamarse de mutua dependencia: el arrecife brinda protección física y los pastos estabilizan el sedimento y previenen la turbidez. También, entre estos dos ambientes y otros adyacentes, suceden migraciones ontogénicas de peces y otros organismos que en sus diferentes etapas de desarrollo y de acuerdo a sus necesidades van cam-

biando de hábitat, por ejemplo, del manglar a los pastos, de los pastos a los parches arrecifales, de éstos al arrecife y en algunos casos en sentido inverso (figura 1). Esto lo puede entender muy bien cualquiera que haya tenido que emigrar de una escuela a otra, de una ciudad a otra o incluso de una pareja a otra, conforme haya ido "creciendo".

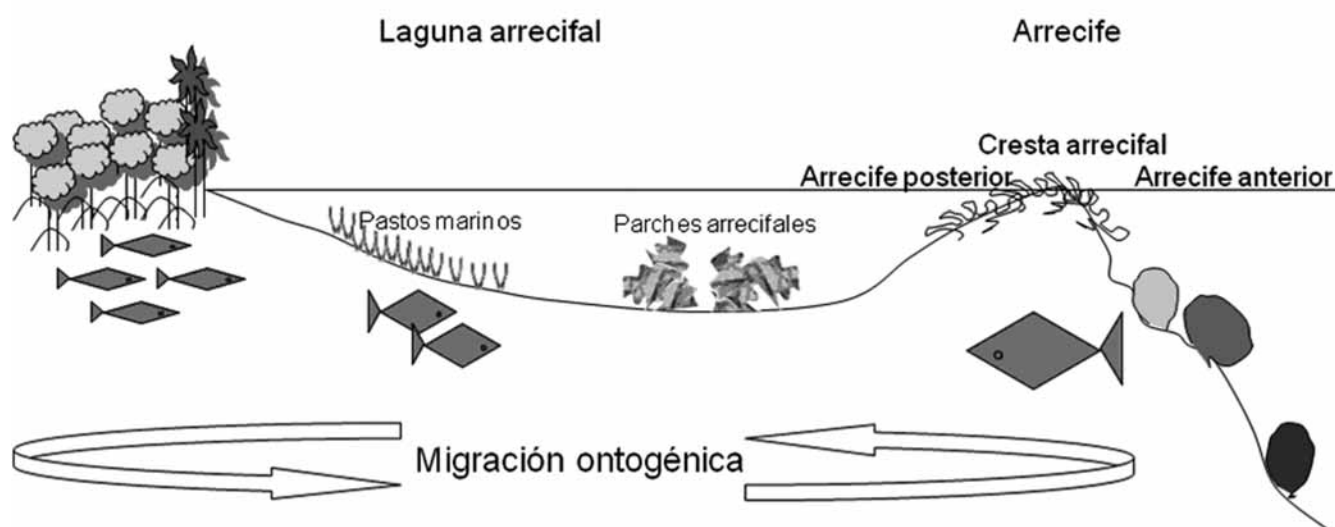
Otra función importante de los ceibadales es proveer de alimento a organismos del arrecife, como tortugas, peces e invertebrados, que toman sus nutrientes del agua y del sedimento, reduciendo así la cantidad de materia orgánica presente (son como los cochinitos que se tenían en el patio de muchas casas para que se comieran los desperdicios).

En el delicado balance de condiciones ambientales óptimas, los bosques de manglar, localizados en lagunas costeras y costas salobres, también tienen su contribución. Éstos forman la primera línea de defensa contra el exceso de nutrientes originarios de la tierra (restos de plantas y animales acarreados principalmente por corrientes pluviales y fluviales). Podemos verlos como extensas plantas de tratamiento de aguas y lodos; son filtros naturales que disminuyen la carga orgánica del agua que llega de la

Figura 1

## Ecosistema de manglar

## Ecosistema arrecifal



tierra al mar. Son además una extensión misma del arrecife; por ejemplo, los peces recurren a los sistemas de manglar por protección, alimentación y zonas de crianza. De hecho, ecosistemas arrecifales acoplados a ecosistemas de manglar poseen comunidades con mayor variedad de peces y también ofrecen mayores volúmenes de captura de especies comerciales como el mero, pargo o sábalo.

### El hombre y el arrecife

¿Debemos cuidar los arrecifes sólo porque son un ecosistema conectado estrechamente con otros? Bueno, si esto no es suficiente, qué tal un breve reconocimiento de los múltiples beneficios que obtenemos de ellos. ¿Ceviche de caracol o boquinete al pil pil? ¿Por qué no mejor langosta a la mantequilla? Esto es solo un ejemplo de algunos productos del arrecife que consumimos habitualmente y que proveen de empleo e importantes ingresos económicos a numerosas comunidades costeras en México y el Caribe.

Y para los que no comemos mariscos, pasar un fin de semana descansando en

la playa a la sombra de una palmera no es algo a lo que se dice no tan fácilmente. El turismo de "sol y playa" constituye uno de los principales generadores de empleo y divisas para el estado de Quintana Roo, y esto es posible gracias a los servicios ambientales proporcionados por el arrecife. De igual modo, algunos lugares de la costa del Caribe mexicano son considerados atractivos mundiales para el buceo y la pesca deportiva.

La provisión de sustancias activas para la elaboración de medicamentos es otro de los grandes beneficios que obtenemos por la explotación directa de estos ecosistemas; en ciertos sitios incluso se extrae la roca calcárea para elaborar materiales de construcción.

Así, los arrecifes no son solamente protagonistas en una compleja trama de interacciones biológicas y ambientales, sino que constituyen una parte fundamental de nuestras actividades económicas. Sin embargo, nuestra falta de conciencia para llevar a cabo una explotación sustentable, aunada a la poca efectividad en la aplicación de las políticas de manejo de los recursos naturales, está llevando a los arrecifes a

condiciones de deterioro más allá de su capacidad de recuperación. Es decir, somos entes que no sabemos cuidar las relaciones, trátense del tipo que sea, y el reto es realmente poder construir las y consolidarlas. 🌀

Miguel Ángel Ruiz es profesor del Instituto Tecnológico de Chetumal (miguel\_ruiz\_zarate@yahoo.com); Héctor Hernández es investigador del Área de Conservación de la Biodiversidad de ECOSUR (hhernand@ecosur.mx), y Pablo Jorgensen es posdoctorante en ECOSUR Chetumal (pjorgensen@ecosur.mx).