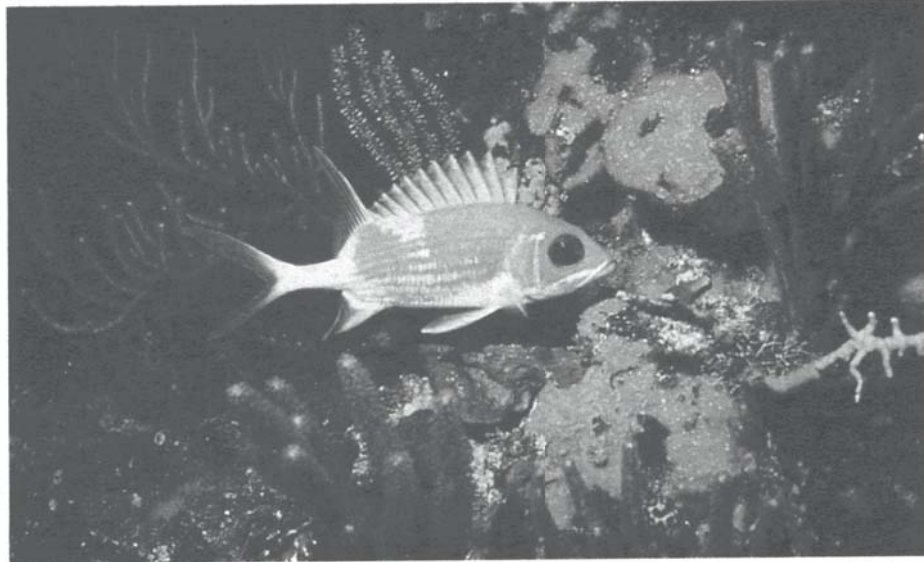


Citar como:

Romeu, E. 1995. El arrecife como recurso. CONABIO. Biodiversitas 3:8-13

EL ARRECIFE COMO RECURSO



FAMOSOS por su belleza entre los buscadores de tesoros naturales, los arrecifes de coral son también los ecosistemas más complejos y diversos del mundo submarino. Aportan al hombre valiosos recursos, pero con la intensificación de la explotación pesquera y turística, las excesivas colectas, y los cambios ambientales locales o planetarios la armonía arrecifal está siendo perturbada.

Sin duda el mayor sistema de arrecifes del mundo es la famosa Gran Barrera Australiana. En México también existen grandes formaciones arrecifales, la mayor se extiende en el Caribe desde el extremo norte de la península de

Yucatán hasta Belice; otras más de importancia se encuentran en el Golfo de México frente a Veracruz, y en la plataforma continental de Campeche. Algunos autores mencionan, además, la de cabo Pulmo, entre La Paz y Cabo San Lucas al sur de la península de Baja California.

Según informan los investigadores Horta-Puga y Carricart-Ganivet, la diversidad de corales formadores de arrecifes en nuestros mares asciende a 63 especies, de las cuales 46 viven en el Atlántico y 17 en el Pacífico. Sin embargo, no sólo los corales constituyen la riqueza de estos ecosistemas; la flora y la fauna asociadas se catalogan en miles de or-

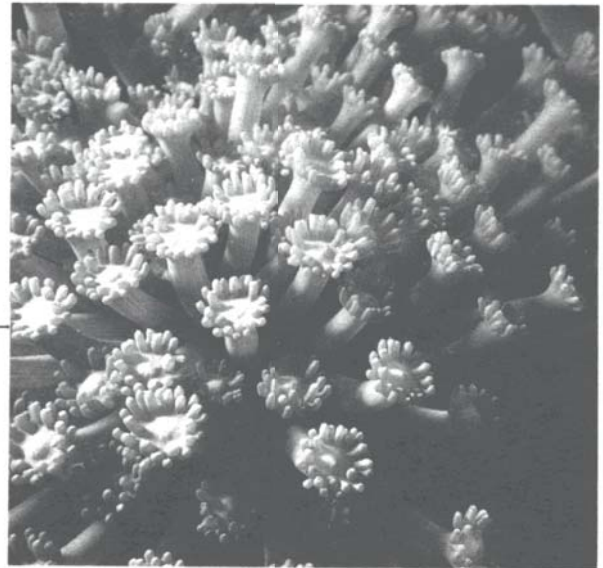
ganismos diferentes, entre ellos isópodos, anfipodos, anélidos, poliquetos, anémonas, esponjas, moluscos, crustáceos y peces; y una gran diversidad de algas que participan en la producción primaria del ecosistema, o directamente en la construcción arrecifal si son especies calcáreas, que aportan carbonato de calcio.

Se sabe que la flora y la fauna de los arrecifes pueden ser proveedoras de sustancias útiles en farmacología. Se ha verificado que algunas especies de algas marinas poseen propiedades antibióticas, anticoagulantes y antiaglutinantes. El grupo de ficología aplicada del Departamento de Hidrobiología de la UAM-Iztapalapa, realiza interesantes investigaciones en este sentido y ha comprobado la acción antibiótica de algunas especies de algas en las bacterias *Escherichia coli* y *Micrococcus lysodeikticus*. Aún las algas mexicanas están en proceso de investigación, y al parecer todavía no se usan en la industria de los medicamentos.

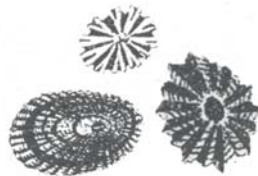
En la fauna de los arrecifes también encontramos especies con propiedades farmacológicas. Años atrás se supo que el coral blando *Plexaura homomala*, posee un alto contenido de prostaglandinas, sustancias con efectos



Los arrecifes de coral, al igual que la selva tropical, se cuentan entre los ecosistemas más productivos del planeta.



Fotos tomadas del libro "Coral Reefs and Islands"



sobre los músculos de fibra lisa de los humanos y que pueden utilizarse, por ejemplo, para facilitar la labor de parto. Estos corales son una fuente natural de prostaglandinas, y por lo tanto un recurso económico muy importante dado lo cara que aún resulta la síntesis del compuesto. En México se ha evaluado la factibilidad de usar este recurso, y también se ha desarrollado la tecnología para hacer semicultivos en gran escala de dicha especie, pero estos proyectos no han sido todavía llevados a la práctica. Y las esponjas marinas, usadas desde la antigüedad con diferentes fines, se valoran igualmente en los tiempos actuales por su potencial farmacológico, y sobre ellas continúan las investigaciones. Por ejemplo, un grupo de investigadores de los Institutos de Química y de Ciencias del Mar y Limnología, de la UNAM, y del Departamento de biotecnología de la UAM-Iztapalapa han encontrado recientemente en la especie *Aplisina thiona* nuevos compuestos químicos, algunos con actividad antimicrobiana, pero que por lo pronto no tienen aplicación clínica debido a su alta toxicidad. Los valores farmacológicos de la fauna y flora arrecifal de México aún son un universo por explorar.

Hasta mediados de este siglo, en los arrecifes se practicaba principalmente una pesca de subsistencia que llevaban a cabo los pobladores de las costas cercanas, pero desde hace algunos años esta pesca se ha vuelto más intensiva y con fines comerciales, auxiliada en muchos casos por los adelantos tecnológicos marinos de las últimas décadas. En los años ochenta se hizo un cálculo del potencial de captura de todos los arrecifes del mundo, que ascendía a 9 millones de toneladas anuales, mientras que la producción pesquera total mundial resultaba de 75 millones de toneladas. Por lo que se refiere a México no hemos encontrado cálculos similares, ni datos que indiquen a cuánto ascienda realmente la captura en los arrecifes, ni cifras de cuál debería ser el nivel de explotación de sus recursos.

En Veracruz se encuentra el Sistema Arrecifal Veracruzano, está dividido en dos áreas por la desembocadura del río Jamapa: una frente al puerto de Veracruz, y otra frente al poblado de Antón Lizardo. Los pescadores del poblado de Antón Lizardo comentan acerca de su explotación del arrecife:

"Por acá se pescan peces emigrantes, como peto, sierra, cube-



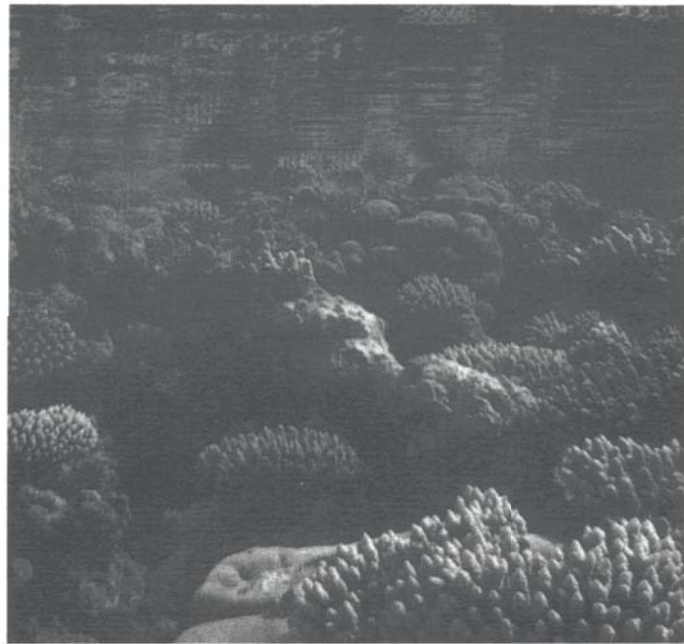
ra, mero, huachinango, tiburón; y entre los no emigrantes cochino, lora, cabrilla, lisa, cirujano, burriquete, juanita, mulato, y caballera. También pescamos muchísimo pulpo. De los caracoles el canelo y la almeja; el caracol de ala no se captura porque ya se acabó. El pueblo tiene 7 000 habitantes y casi 60% somos pescadores, alguna gente critica porque dicen que es demasiado lo que sacamos aquí de la mar."

Para que nos hable del Sistema Arrecifal Veracruzano entrevistamos al biólogo Juan Pablo Carricart-Ganivet, especialista en corales, y nos dice: "Tres ríos descargan sus aguas en la región, y cada uno de ellos arrastra has-





Formados por corales, algas, esponjas y muchos otros organismos, los arrecifes se elevan sobre el fondo del mar gracias a la estructura calcárea de los corales formadores de arrecifes, llamados hermatípicos. Los corales son organismos coloniales, y sus pólipos, de diversos tamaños, viven uno junto al otro en gran comunicación entre sí, lo que les permite tener un esqueleto común y adoptar formas adecuadas a las condiciones de oleaje, corrientes marinas, luz, etc. Esta organización colonial les da además ventajas para poder regenerar con relativa facilidad sus tejidos dañados, o reaccionar como un solo organismo ante el alimento y otras sustancias. Viven en aguas cálidas y pueden crecer y formar arrecifes en donde la concentración de nutrientes sea baja, y también donde exista buena iluminación, por lo que se les encuentra principalmente hasta los 30 ó 40 metros. No todos los corales forman arrecifes, algunos crecen más lentamente sobre fondos rocosos poco profundos, pero sin llegar a abarcar áreas continuas y extensas. En cambio los corales formadores de arrecifes están asociados con microalgas simbióticas, comúnmente conocidas como zooxantelas, que viven dentro de sus tejidos. Por el intercambio de nutrientes entre las zooxantelas y el animal, y por la acción catalizadora de éstas en el proceso de precipitación del carbonato de calcio en el esqueleto del coral, los corales hermatípicos crecen con relativamente más rapidez que los corales no simbióticos, alrededor de 1 cm al año. Las estructuras que forman resisten al oleaje y pueden llegar a extenderse kilómetros a lo largo de la costa, formando, en ocasiones islas.



ta el mar en las épocas de lluvia gran cantidad de sólidos en suspensión. Durante todo el año los arrecifes también corren el riesgo de que les lleguen otros desechos vertidos al mar y transportados por las corrientes marinas, como los residuos de los hoteles y del puerto, de diferentes industrias, de los ingenios azucareros, de la producción petrolera, además de las aguas negras de la ciudad.

“En Veracruz se ha dicho que los corales no están afectados por la contaminación porque su crecimiento continúa siendo normal. Nuestros estudios arrojan otros resultados. Es cierto que crecen igual, pero su esqueleto no tiene la misma densidad, lo que demuestra que existen problemas en la deposición del carbonato de calcio. Esa situación los hace más frágiles. Se necesitan más investigaciones para saber cuánto están siendo afectados, y aplicar medidas drásticas para obtener buenos resultados.”

Se sabe que los metales pesados arrastrados por las aguas contaminadas o vertidos directamente al mar pueden acumularse en el tejido y en el esqueleto de los corales y causarles alteraciones. En México se realizan estudios al respecto; sobre esto nos dice el maestro en ciencias Guillermo

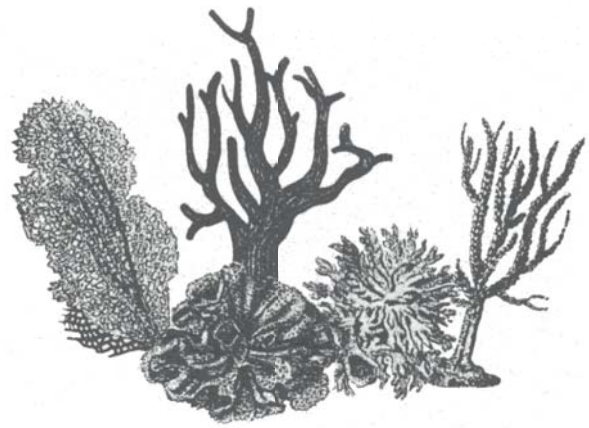
Horta Puga, de Invemar de la UAM-Iztacala:

“Nuestro grupo de investigación ha detectado altos niveles de metales pesados como cobalto, níquel y plomo en los corales del Sistema Arrecifal Veracruzano. Esto puede ser una evidencia de la contaminación ambiental a que están sometidos, pero aún son necesarios estudios sobre estos metales en la columna de agua, así como en los sedimentos del fondo y en el resto de los organismos que viven en los arrecifes. Hasta ahora los niveles detectados en el coral resultan alarmantes y constituyen un riesgo potencial para su supervivencia.”

El Sistema Arrecifal Veracruzano fue declarado en 1992 Área Natural protegida lo cual —según algunos entrevistados— a pesar de los esfuerzos que se han hecho, todavía no ha ido acompañado de un adecuado plan de manejo y control de la zona.

No todas las formaciones arrecifales mexicanas están sometidas a las mismas presiones, y por lo tanto no se encuentran en igual grado de conservación o de peligro. Los arrecifes del Caribe, por ejemplo, estuvieron sujetos a una explotación limitada, y aunque en las últimas décadas la pesca de ciertas especies ha sido intensa, se

En el mundo hay cuatro tipos de arrecifes coralinos: costeros, de barrera, de plataforma y atolones. En México se encuentran todos ellos.



LA SUPERVIVENCIA DE LOS CORALES Y EL CAMBIO CLIMÁTICO

El doctor Roberto Iglesias Prieto, del CICESE, en Baja California Norte, comenta sobre el fenómeno del blanqueamiento masivo de corales y su posible relación con el cambio climático global:

“En los últimos 15 años se ha observado un incremento en la frecuencia, intensidad y distribución geográfica del fenómeno llamado blanqueamiento del coral, que consiste en que algunos invertebrados simbióticos (no sólo los corales) pierden su color. El color de los corales se debe a la presencia de algas simbióticas en el interior de los tejidos del animal. Los organismos que habitan los arrecifes de coral son muy sensibles a las variaciones de las condiciones ambientales como la temperatura, salinidad y concentración de nutrientes. La decoloración de los invertebrados arrecifales puede ser el resultado de una disminución en las concentraciones de las mencionadas algas en el tejido del coral, o también a una reducción en los pigmentos fotosintéticos de las mismas. El blanqueamiento de los corales ha sido relacionado con temperaturas anormalmente elevadas en el océano. Aún se debate si esto puede ser un indicador temprano del cambio climático global y, por supuesto, en caso de que ambos fenómenos estén correlacionados, es de esperarse que las temperaturas anormalmente elevadas podrían continuar influyendo en las formaciones coralinas, lo que iría acompañado de serios problemas ecológicos y económicos.



considera que aún mantienen en buen estado sus valores.

Al igual que en Veracruz, en esta región del Caribe también se han realizado múltiples investigaciones. El año pasado, entre otros trabajos, el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), dio inicio al proyecto apoyado por CONABIO *Ictiofauna arrecifal de la costa sur de Quintana Roo*, que pretende elaborar un inventario de los peces de arrecifes de la zona, así como caracterizar sus variaciones espacio-temporales y las condiciones ambientales. Otras investigaciones realizadas en el CIQRO permiten al maestro en ciencias Eloy Sosa Cordero mencionar lo siguiente:

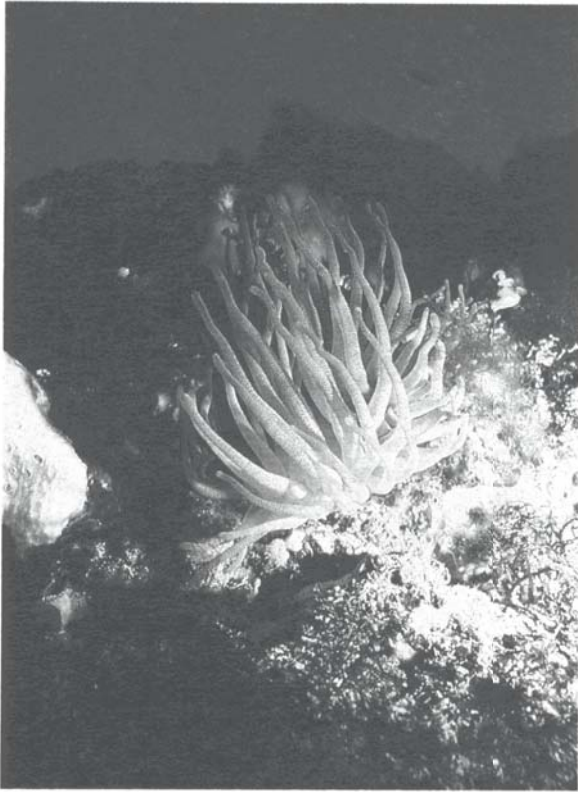
“Los dos principales recursos que se están explotando en los arrecifes del sur de Quintana Roo son la langosta y el caracol rosado, seguidos por peces óseos (de escama), coral negro y otros. De 1987 a 1990 la captura de langosta se mantuvo constante en unas 20 toneladas; en el mismo periodo la captura del caracol descendió de 90 toneladas a menos de 40. La captura total de escama ha oscilado en torno a las 100 toneladas, aunque en el caso del mero las cifras de captura son alarmantes ya que han bajado de 24 toneladas en los años 50 a 4 to-

neladas en 1992 y a tan sólo 1 tonelada en 1994.”

Entre los moluscos de los arrecifes del Caribe mexicano se cuentan varias especies que actualmente utiliza el hombre, como el sacabocado, caracol blanco, caracol rosado, caracol negro, que tienen interés alimentario y ornamental, y otras que sólo tienen interés ornamental como el trompillo, chivita, chacpel, tritón, etc. En los arrecifes de Banco Chinchorro se ha explotado fundamentalmente el caracol rosado, además de la langosta espinosa, así como pargos, barracudas, juveles y meros. Se teme que aquí también la intensa explotación pesquera empiece a constituir una amenaza para las especies de interés económico. También en el Caribe, en los arrecifes de Sian Ka'an se ha reportado una biodiversidad marina que incluye más de 20 especies de esponjas, más de 80 de corales, y casi 200 de peces, mientras que la principal pesca en la región es la langosta, en muchos casos juveniles capturados por el método de “casitas” colocadas en el fondo. Sian Ka'an fue declarada en 1987 Patrimonio de la Humanidad.

Como se ve son múltiples los recursos de los arrecifes, pero también son muchos los impactos





© Pablo Cervantes

El coral Plexaura homomala está en veda permanente.



y amenazas a que están sometidos. El doctor Eric Jordán, del Instituto de Ciencias del Mar de la UNAM, nos habla de la situación en que se encuentran los arrecifes de México: "La gran mayoría de las estructuras arrecifales de México se encuentran en buen estado. Existen, sin embargo, casos puntuales de destrucción en lugares donde se hayan realizado o estén realizando obras como canales, muelles, escolleras, etc. El grado de impacto que han sufrido y sufren los arrecifes por actividades humanas o por catástrofes naturales dependen de la intensidad y frecuencia de éstas. Prácticamente todos los arrecifes nacionales, como los del resto del mundo, tienen un continuo aunque variable impacto por actividades pesqueras, que en algunos casos es severo. La forma en que esta extracción afecta a la comunidad de los arrecifes mexicanos no ha sido documentada.

"Los impactos indirectos de actividades industriales, urbanas, agrícolas y forestales son también muy variables. Se presume que son de gran importancia, pero

desafortunadamente se trata de algo muy complejo de evaluar, porque los arrecifes tienden a desarrollarse en aguas de gran dinámica. Algunos de los factores más relevantes que influyen en el impacto indirecto son la cercanía a la costa, los aportes fluviales y pluviales y los sistemas de corrientes marinas litorales y oceánicas; todo esto en función de la naturaleza, intensidad y frecuencia que tengan tales impactos. Otros impactos son las actividades recreativas, desarrollistas y transformadoras relacionadas con la industria turística."

El turismo en los arrecifes es considerado como una opción económica. Los buceadores deportivos pagan más por una inmersión que los intermediarios por comprar ciertas cantidades de pescado. No obstante, el manejo turístico de una zona requiere de gran vigilancia y reglas para evitar la captura de "recuerdos", es decir, de la propia vida del arrecife, desde pedazos de corales hasta caracoles diminutos. El roce de las aletas de los buzos, el contacto con las coloridas esponjas para tomarse fotografías, y la excesiva visita de turistas a un arrecife pueden ser realmente perjudiciales para este complejo y hermoso ecosistema.

Como recurso, el arrecife requiere de planes de manejo adecuados. Su utilización es posible si está regida por una explotación racional. Las pesquerías de subsistencia, deportivas y comerciales no pueden ser ajenas al cuidado de las áreas de alimentación, reproducción y desarrollo de las especies aprovechadas. La recolección indiscriminada de organismos vivos como peces, anémonas, poliquetos, caracoles y hasta corales para acuarios, etc. es otra manera de depredación de los arrecifes, que destruye la base del ecosistema coralino y a organismos clave en la organización de la comunidad. El doctor Eric Jordán nos comenta: "En la gran mayoría de los casos, se usan los recursos por necesidades económicas y sociales, sin pensar en el potencial de lo que se pretende explotar. En este sentido, a diferencia de la gran mayoría de los otros ecosistemas marinos explotados, la comunidad coralina está adaptada a medios muy pobres en nutrientes y su dinámica se basa en complejas redes tróficas que tienden a retener esas sustancias en los organismos que la constituyen. Esto resulta, entre otras cosas, en una gran riqueza de especies y poca biomasa de cada una de ellas. A la vez existe una gran





dependencia entre todos los organismos y de ellos con su ambiente. Lo que en términos prácticos implica que las poblaciones arrecifales tienen una tasa de renovación lenta y por lo tanto su capacidad de recuperarse de actividades extractivas y transformadoras es baja.”

Es necesario tomar en cuenta las realidades de estos ecosistemas para planificar su explotación. Llevar adelante un buen uso de cada uno de sus recursos es una de las formas de garantizar su conservación. Un pescador del Sistema Arrecifal Veracruzano ve la situación de esta manera: “Antes, desde la orilla lanzabas la red y traías peces por lo menos para el almuerzo. Ahora somos muchos los que vamos al arrecife todos los días, y poquito a poco lo que hay se va gastando. ¡La mar, como todo el mundo, también necesita descansar!”

Bibliografía

Aguilar-Perera A. y W. Aguilar-Dávila. “Banco Chinchorro: arrecife coralino en el Caribe”, en *Biodiversidad Marina y Costera de México*, CONABIO y CIQRO, México, 1993.

Aguilar Perera A. y W. Aguilar Dávila. “A spawning aggregation of Nassau grouper *Epinephelus striatus* in the Mexican Caribbean”, en prensa.

Álvarez, F. comunicación personal, Instituto de Biología, UNAM, 1995.

Beltrán-Torres, A. y J.P. Carricart-Ganivet. “Skeletal morphologic variation in *Montastrea cavernosa*” en *Rev. Biol. Trop.*, 41 (3), 1993.

Brusca R. y D. Thomson. “Pulmo Reef: The only coral reef in the Gulf of California”, en *Ciencias Marinas*, 1, 1975.

Carricart-Ganivet, J.P y G. Horta-Puga. “Arrecifes de coral de México”, en *Biodiversidad marina y costera*, CONABIO-CIQRO, México, 1993.

Craik, W. *et al.*, “Coral reef management”, en Dubinsky Z. (ed.) *Coral Reefs Ecosystems of the World*. Elsevier, Amsterdam, 1990.

Cruz Sosa, F. “Las esponjas marinas como fuente de sustancias antimicrobianas”, en *Ciencia* 43, 1992.

De Jesús Navarrete, A. “Lista de moluscos de importancia económica en las costas de Quintana Roo”, en preparación, 1995.

De Lara-Isazzi, G. “Propiedades antibióticas de algunas especies de algas marinas bentónicas”, en *Hidrobiológica*, Vol I (2), 1991.

Diario Oficial, Decreto, lunes 24 de agosto de 1992.

Domínguez, D., “Biodiversidad de la criptofauna coralina (Crustacea) de Isla Peña, Playa Careyeros e Islas Marietas, Nayarit” (Tesis de maestría, en preparación), Instituto de Biología, UNAM, 1995.

SEPESCA, “Estadísticas básicas pesqueras”, 1993.

Gutiérrez Carbonell, D. comunicación personal, México, 1995.

— y J.E. Bezaury Creel. “Manejo del sistema arrecifal de Sian

Ka'an”, en *Biodiversidad marina y costera de México*, CONABIO-CIQRO, México, 1993.

Horta Puga, G. “Concentración de diversos metales pesados en corales escleractíneos en Veracruz, Ver”. XI Cong. Nal. Zool., Mérida, Yuc., 1991.

Iglesias, Roberto. CICESE, comunicación electrónica, 1995.

Jordán Dahlgren, E. *Atlas de los arrecifes del Caribe Mexicano*, ICML (UNAM) y CIQRO, México, 1993.

— comunicación electrónica, 1995.

Salazar Vallejo, S.I. y N.E. González. “La reserva de Sian Ka'an”, en *Avacient*, Instituto Tecnol. Chetumal, núm. 8, 1994.

Salazar Vallejo, S.I. *et al.*, “Áreas costeras protegidas de Quintana Roo”, en *Biodiversidad marina y costera de México*, CONABIO y CIQRO, México, 1993.

Sánchez, A.J. comunicación personal, ICMYL-UNAM, 1995.

Sánchez, A.J. y A. Raz-Guzmán. “Arrecifes y comunidades coralinas” (mapa), en *Atlas Nacional de México*, 1990.

Schmitter Soto, J.J. comunicación electrónica, 1995.

Sosa Cordero, E. *et al.*, “Invertebrados marinos explotados en Quintana Roo”, en *Biodiversidad marina y costera de México*, CONABIO y CIQRO, México, 1993.

— “Principales pesquerías del sur de Quintana Roo: evolución reciente, avances y perspectivas en los 90's”, en *Recursos faunísticos del litoral de la Península de Yucatán*, en EPOMEX, Serie científica 2, Universidad Autónoma de Campeche, 1994.

