

FAUNA ASOCIADA A ARRECIFES CORALINOS DEL PACÍFICO MEXICANO

LUIS E. CALDERÓN A., HÉCTOR REYES B., R. A. LÓPEZ PÉREZ,
AMÍLCAR L. CUPUL MAGAÑA, M. DINORA HERRERO PEREZRUL,
JOSÉ D. CARRIQUIRY Y P. MEDINA ROSAS

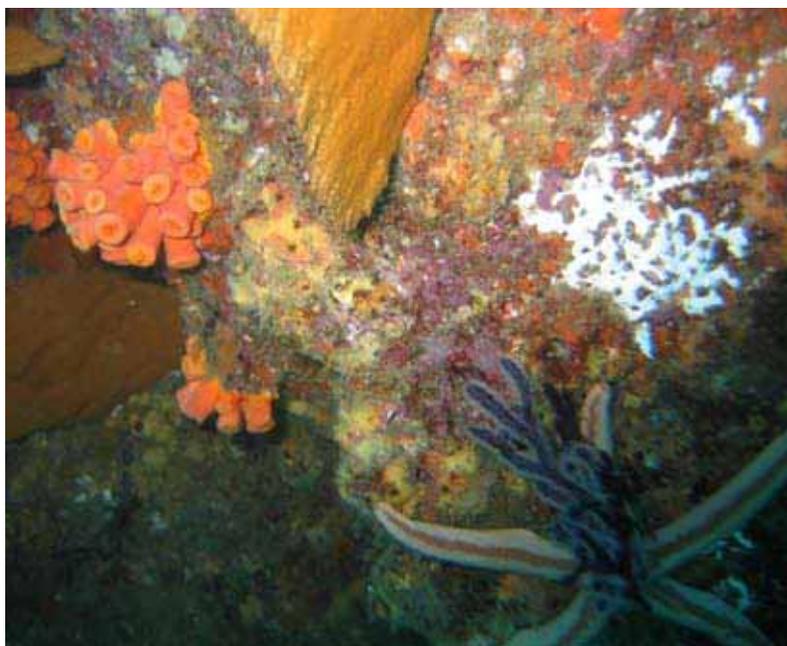
La biodiversidad es el resultado de un largo proceso evolutivo a través del cual se van formando especies en el transcurso de millones de años. Sin embargo, muchas actividades del hombre están alterando las condiciones ambientales y, en consecuencia, han erosionado la biodiversidad. Con la desaparición de cada especie se pierde información genética única e irrepetible y, peor aún, podría extinguirse sin siquiera haber sido del conocimiento de la ciencia. Por lo tanto, el estudio de la biodiversidad es impostergable y prioritario. Así, lo reconoció México y lo hizo explícito en 1992, cuando se formó la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).*

* Mucha de la información aquí presentada ha sido generada a través de proyectos apoyados por la CONABIO y el Conacyt.

Entre los ecosistemas más importantes, en términos de biodiversidad, se encuentran los arrecifes de coral, cuyos ambientes han sido comparados con las selvas tropicales por su riqueza de especies. No se sabe a ciencia cierta cuántas especies habitan en un arrecife, ya que podemos encontrar desde las microscópicas (virus, bacterias, hongos y microalgas) hasta grandes depredadores, como los tiburones, que guardan una relación trófica con el arrecife, pues acuden a él para alimentarse de peces y otras presas que son residentes permanentes del arrecife; es decir, viven asociados a éste.

Los arrecifes de coral o biohermas son estructuras de carbonato de calcio formadas por corales pétreos llamados escleractinios o corales duros, de los cuales existen dos tipos:

- » Los zooxantelados (por las zooxantelas** que albergan en su interior a dinoflagelados simbiotes), también llamados arrecifales o hermatípicos –es decir, formadores de arrecifes–. Son los más conocidos porque habitan en aguas someras, pues las algas simbiotes requieren la luz para fotosintetizar.
- » Los corales ahermatípicos o azooxantelados depositan su esqueleto de carbonato alrededor de los pólipos sin ayuda de simbiotes; se encuentran en aguas profundas y en mares templados y fríos. Pueden llegar a formar estructuras de hasta dos o tres metros de altura y decenas de metros cuadrados de superficie.



Las principales formaciones arrecifales en el Pacífico mexicano se encuentran en las Bahías de Huatulco, Oaxaca; Bahía de Banderas, en la costa de Jalisco y Nayarit; Cabo Pulmo, Baja California Sur y, por supuesto, en las Islas Revillagigedo, que administrativamente pertenecen a Colima y representan a la localidad con mayor número de especies coralinas (figura 1). Aún cuando se puede encontrar corales hasta en la zona de Puerto Peñasco, Sonora, y comunidades coralinas bien desarrolladas en las islas del Golfo de California, Cabo Pulmo es en realidad el más septentrional de los arrecifes coralinos del Pacífico oriental. La diferencia estriba en que un arrecife necesariamente implica una modificación del relieve del fondo; mientras que una comunidad coralina, no. En sentido estricto, varios de los que llamamos *arrecifes* en el Pacífico mexicano, son realmente comunidades coralinas.

A la fecha se han registrado 67 especies de corales pétreos, de las cuales 34 son zooxanteladas y 33 azooxanteladas, contenidas en 29 géneros y doce familias.¹ Por su relativa facilidad de estudio, los corales zooxantelados son los mejor conocidos. De ellos, en un par de familias (Siderastreidae y Fungiidae) ya no se espera encontrar más especies, ya que se han registrado todas las presentes en el Pacífico oriental; en otras tres familias (Pocilloporidae, Poritidae y Agariciidae) posiblemente aún falte una cuarta parte de especies por registrar.

UN POCO DE HISTORIA

El estudio de los corales pétreos en el Pacífico mexicano empezó desde finales del siglo XIX cuando se describieron las primeras especies y comenzaron las investigaciones sobre su distribución geográfica. Desde entonces llamó la atención que, contrario a lo ocurrido en otros grupos marinos, las localidades del occidente de México no presentan altas proporciones de especies de coral similares o filogenéticamente emparentadas con las del Caribe (especies “hermanas”), sino una fauna distinta y más parecida a la que puede encontrarse en arrecifes del Pacífico central y occidental. De hecho, la costa occidental de México no es un sitio favorable para los corales: la plataforma continental es estrecha, las aguas son frías, de baja alcalinidad (pH bajo), poco claras y ricas en nutrientes gracias al afloramiento de aguas profundas, producto de movimientos verticales del agua llamados surgencias; en el Mar Caribe ocurre todo lo contrario.

** Algas fotosintéticas.



Los arrecifes de coral, junto con las selvas tropicales, son los ecosistemas de mayor biodiversidad del planeta.

La fauna asociada a ellos es rica en especies de peces e invertebrados

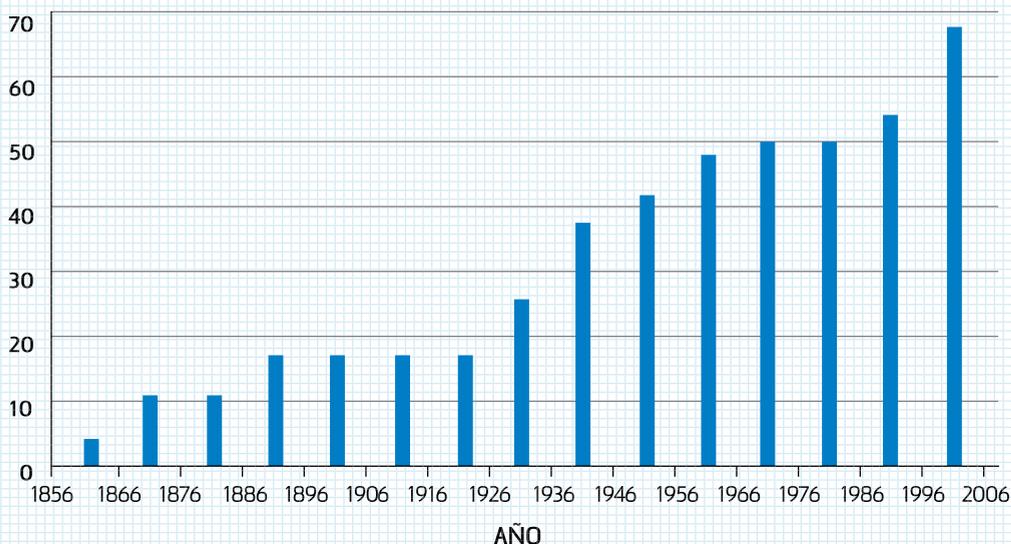
FIGURA 1
CARACTERÍSTICAS DE LOS PRINCIPALES ARRECIFES CORALINOS DEL PACÍFICO MEXICANO

SITIO	LOCALIZACIÓN	CARACTERÍSTICAS
Cabo Pulmo	23° 25' N 109° 25' O	Tiene una extensión aproximada de 150 ha y está enclavado en la bahía del mismo nombre, la cual es una continuación de la planicie costera que se extiende hacia tierra dentro. El piso cercano a la costa es principalmente granítico, pero pueden encontrarse secciones de arenisca bien consolidada, constituida de arenas de grano grueso y granos de cuarzo cementados por carbonato de calcio. La profundidad aumenta gradualmente hasta aproximadamente un km de distancia de la playa, donde aparece una pared con caída de entre 2 y 5 m. Esta sección del arrecife es conocida como "Los Cantiles" y su pared presenta cuevas y salientes con una gran diversidad animal. La base de la pared es totalmente arenosa. A una distancia menor a 3 km de la playa la profundidad es superior a los 500 m porque la bahía está situada en una zona donde la plataforma continental es casi inexistente. Tiene carácter de Parque Nacional (DOF 1995).
Bahía de Banderas	20° 28' 18" N 105° 36' 55"	Es la bahía más grande de México, tiene 40 km de ancho entre su extremo norte (Punta Mita) y el sur (Cabo Corrientes) y se ubica en la provincia norte del Pacífico Oriental Tropical. Su porción norte pertenece a Nayarit y la sur a Jalisco. Es una zona de transición y convergencia de las corrientes oceanográficas de California y Norecuatorial. Al sureste está rodeada de montañas con altura máxima de 1,500 m; al norte existen lomas con elevaciones que van de 500 a 700 m. Entre éstas fluye el río Ameca, que es el más grande de la región, generando un valle de alrededor de 15 km de ancho, el cual desemboca a unos 10 km al norte de la ciudad de Puerto Vallarta. Aquí se reconocen comunidades arrecifales en las Islas Marietas (que tienen carácter de Parque Nacional, DOF 1995), Chimo y Carelleros
Tenacatita	19° 16' N 104° 52' O	Se localiza al sur de Jalisco y es una típica playa de bolsillo, que abarca aproximadamente 2.5 ha. La zona de Tenacatita está limitada al este por el parteaguas de los cerros de la Manzanilla y la propia Bahía de Tenacatita, al oeste por la llanura costera en Tecuan y La Albufera, al norte por los lomeríos de la zona Miguel Hidalgo y Aguacaliente y al sur por el océano Pacífico. Aquí se encuentran rocas intrusivas (granitos y rocas afines) del Mesozoico y Cenozoico.
Bahía de la Entrega	15° 44' 34" N 96° 07' 35" O	Tiene una extensión de 7.5 ha y forma parte de la Bahía de Santa Cruz. El litoral tiene playas arenosas y rocosas, éstas últimas compuestas por rocas ígneas intrusivas ácidas con incrustaciones cristalinas. La temperatura superficial anual del agua de mar fluctúa entre los 26 y 28 °C, la salinidad promedio es de 35 y las mareas son mixtas semidiurnas con una pleamar media de 0.98 m y una bajamar media de 0.04 m. La Entrega se encuentra adyacente al Parque Marino Nacional Huatulco (DOF 1998).



FIGURA 2

REGISTRO ACUMULATIVO DE ESPECIES CORALINAS EN MÉXICO



En el siglo XX continuaron las investigaciones sobre corales y se nombraron más de diez especies, principalmente provenientes del Golfo de California que tenían a México como lugar geográfico de origen de la especie, lo que en nomenclatura zoológica se le conoce como localidad tipo. Para los sesentas ya era notable que la diversidad de especies de coral en el Pacífico era mucho más pobre que la del Caribe, pero también que existía un número relativamente alto de especies azooxanteladas. Durante esa década el número de trabajos sobre los corales del occidente del país disminuyó notablemente, pero entre los setentas y ochentas el interés resurgió gracias, en particular, a los hallazgos de zonas que cubrían los requisitos fisiográficos y de riqueza específica y complejidad ecológica para ser considerados arrecifes de coral. Entre ellos podemos citar Cabo Pulmo en BCS, Isla Jaltemba en Nayarit, y Zihuatanejo en Guerrero.

La década final del siglo XX trajo notables mejoras en el conocimiento del elenco sistemático de las especies de corales pétreos del Pacífico mexicano, ya que se efectuaron revisiones de sitios poco trabajados con anterioridad, como las Islas Revillagigedo, Colima, y las costas de Nayarit, Jalisco y Oaxaca. También por esas fechas y en años subsiguientes se hicieron las primeras revisiones taxonómicas de los corales del occidente

En el Indo Pacífico, la región biogeográfica más grande y rica en especies se estima que existe más de un millón de ellas asociadas a arrecifes; el conocimiento de la biodiversidad en arrecifes mexicanos es muchísimo más modesto

del país utilizando criterios de la escuela australiana, la dominante en la actualidad. En esos trabajos se analizó principalmente la fauna de especies arrecifales y se produjo la primera sistematización moderna sobre la distribución geográfica de la totalidad de taxa.

Como dato curioso, vale la pena comparar la curva de acumulación de registros de especies de coral y los eventos histórico-políticos de nuestro país (figura 2).

Preguntas obligadas en relación con la biodiversidad: ¿qué tanto sabemos?, ¿cuántas especies nos falta conocer?



» PECES DAMISELA

Observamos el inicio en 1864, después algunos registros más hasta 1894 y, a partir de esa fecha y hasta 1924, los turbulentos años de la Revolución inhibieron la investigación, además de que prácticamente toda la investigación hasta los sesentas, salvo honrosas excepciones, fue realizada por extranjeros (se ignora si con permiso o no de las autoridades competentes). Las ya cotidianas crisis económicas han causado los altibajos en la investigación, pero a partir de los ochentas se aprecia un incremento sostenido en el número de registros de especies realizados por investigadores mexicanos.

PECES E INVERTEBRADOS

Otro grupo muy conspicuo de fauna asociada a arrecifes es el de los peces, grupo fundamental para la transferencia de energía, del que hemos registrado 198 especies.*** Son particularmente importantes las especies omnívoras de la familia Labridae y las herbívoras como los peces damisela (Pomacentridae), que, en conjunto, suman cerca de 60% de los individuos en un arrecife típico. También hay carnívoros residentes (en particular Lutjanidae y Serranidae) y visitantes como los dorados (Coryphaenidae) y jureles (Carangidae) que, al entrar a alimentarse y luego salir a aguas profundas, representan el enlace con los sistemas pelágicos. La mayor riqueza de especies de peces se encuentra en la región de Bahía de Banderas con 81 especies, seguida de Cabo Pulmo con 66, La Entregu (Bahías de Huatulco, Oaxaca) con 63 y Tencatita 52 especies.

Existen tres grupos principales de macroinvertebrados asociados a arrecifes coralinos en el Pacífico mexicano: moluscos (bivalvos y gasterópodos), crustáceos (camarones decápodos, del género *Trapezia* y *Alpheus* y carídeos) y equinodermos (erizos, estrellas y pepino de mar). Otros grupos importantes son las esponjas y los gusanos (anélidos poliquetos). Mención especial merecen los estudios de la doctora Alicia Hermosillo de la Universidad de Guadalajara y colaboradores sobre nudibranchios.

Los equinodermos del Pacífico de México han sido estudiados desde finales del siglo XIX,² y durante el siglo XX hubo particular interés en revisar aspectos taxonómicos de dos de sus clases: Asteroidea (estrellas de mar) y Echinoidea (erizos).³ Para las últimas dos décadas del siglo pasado quedó bien establecida la clasificación y el estatus taxonómico de la mayoría de especies del Pacífico mexicano. No obstante que existen listas regionales actualizadas y corregidas, por ejemplo, para el Golfo de California, aún se carece de ellos para el resto del país. Al mismo tiempo, se han publicado listados sistemáticos de múltiples localidades, pero no ha habido trabajos biogeográficos a escala regional que tomen ventaja de esta nueva información; tal situación hace necesaria una reevaluación de los patrones biogeográficos conocidos. A excepción de trabajos sobre aspectos pesqueros de erizos de mar, no se han conducido evaluaciones sobre la situación de las especies bajo la perspectiva de la conservación, y este aspecto también debe tener prioridad en la agenda de la investigación en equinodermos, ya que contamos

con especies endémicas, otras colonizadoras del Indo Pacífico, pero de distribución muy limitada, como la estrella corona de espinas, *Acanthaster planci*, incluso, algún *fósil viviente* como el asteroideo *Platasterias latiradiata*.

Para concluir, cabe señalar que la biodiversidad requiere de la taxonomía, una rama de la biología encargada de la clasificación y sistematización de las especies, tristemente menospreciada en los contenidos curriculares de las carreras de biología en nuestro país. La correcta identificación de especies requiere de muchos años de experiencia y si no formamos recursos humanos en sistemática y taxonomía, pronto no podremos reconocer la riqueza de especies de México. 🌐

*** www.conacyt.gob.mx/Comunicacion/Revista/230/Articulos/Lista.html

REFERENCIAS

1. Reyes Bonilla, H., L. E. Calderón Aguilera, G. Cruz Piñón, P. Medina Rosas, R. A. López Pérez, M. D. Herrero Pérezrul, G. E. Leyte Morales, A. L. Cupul Magaña, J. D. Carriquiry Beltrán. *Atlas de los corales pétreos* (Anthozoa: Scleractinia) *del Pacífico Mexicano*. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de la Costa, Universidad del Mar. 2005, 128 pp.
2. Buitrón, B. E. y F. A. Solís-Marín. "La biodiversidad en los equinodermos fósiles y recientes de México". *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 44, 1993, 209-231.
- 3a. Caso, M. E. *Los equinoideos del Pacífico de México. Parte 4. Ordenes Cassiduloidea y Spatangoida*. Publicación especial Centro de Ciencias del Mar y Limnología unam 6, 1983, 1-200.
- 3b. ----- *Los equinoideos del Pacífico de México. Parte 1, Ordenes Cidaroida y Aulodonta. Parte 2, Ordenes Stirodonta y Camarodonta*. México: Publicación especial Centro de Ciencias del Mar y Limnología unam. 1978. 1, 1978, 1-244.

BIBLIOGRAFÍA

- » Allen, G. R. y D. R. Robertson. *Peces del Pacífico Oriental Tropical*. México: CONABIO, 1994. 327 pp.
- » Aramburu-Vizcarra, G., L. E. Calderón-Aguilera, E. Chávez-Ortiz, A. Cupul-Magaña, A. de Jesús Navarrete, C. González-Gándara, D. Herrero-Perzrul, R. Iglesias Prieto, A. López-Pérez, H. Pérez-España, H. Reyes-Bonilla, J. P. Carricart-Ganivet. 2008. "La importancia de los arrecifes de coral en México". México: *Ecofronteras*. 34:2-5.
- » Calderón-Aguilera, L. E. y H. Reyes Bonilla. 2005. "Arrecifes, una interacción de bella complejidad". *Ciencia y Desarrollo* (México), 30:7-11.

Luis E. Calderón

Aguilera: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada

Héctor Reyes Bonilla:

Universidad Autónoma de Baja California Sur.

R. A. López Pérez:

Instituto de Recursos, Universidad del Mar.

Amílcar L. Cupul Magaña

y **P. Medina Rosas:** Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de la Costa

María Dinora Herrero

Perezrul: Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas

José D. Carriquiry:

Instituto de Investigaciones Oceanológicas de la Universidad Autónoma de Baja California



INTEGRACIÓN REGIONAL:

Talentos para la innovación científica y tecnológica

CIUDAD San José de Costa Rica

SEDE PARA EXPOSICIÓN Hotel Radisson Europa

Barrio Tournón, contiguo al Periódico La República

FECHA 29 y 30 de mayo de 2009

HORARIO 9:30 a 18:00 hrs.

REGISTRATE EN www.conacyt.gob.mx

