

10 *Corales pétreos*

Héctor Reyes-Bonilla, Saúl González-Romero,
Gabriela Cruz-Piñón y Luís Eduardo Calderón-
Aguilera

INTRODUCCIÓN

La Bahía de los Ángeles (BLA), en Baja California, es una de las zonas que más han llamado la atención en el norte del Golfo de California desde la perspectiva del estudio de corales pétreos (Orden Scleractinia Bourne, 1900). Esto se debe en parte a que la bahía y localidades adyacentes han sido sitios de relativa accesibilidad para los investigadores desde mediados del siglo XX (Squires 1959, Parker 1964, Brusca *et al.* 2004), pero además a que en esa región del Mar de Cortés existe notable diversidad de formas de escleractinios. Para inicios de esta década se conocían 9 especies para la región (Reyes-Bonilla y Cruz-Piñón 2000), pero entre ellas hay apenas dos especies de corales zooxantelados (o arrecifales) residentes de latitudes superiores a 28°N (ambos del género *Porites* Link 1807; Reyes-Bonilla 2003). Sin embargo, esos corales no construyen estructuras de consideración en BLA, ya que la temperatura es muy baja en el invierno (menor a 15°C en promedio; Soto-Mardones *et al.* 1999), y el agua es muy productiva, turbia y relativamente ácida en épocas de surgencia (Hidalgo-González *et al.* 1997). Aunque estas características dificultan la supervivencia de las especies arrecifales, simultáneamente favorecen la ocurrencia de especies de coral conocidas como ahermatípicas (no constructoras de arrecifes) o azooxanteladas, las cuales son heterótrofas

(se alimentan de plancton) y muy tolerantes a las bajas temperaturas (Reyes-Bonilla y Cruz-Piñón 2000). Estas comunidades están llamando la atención actualmente ya que en regiones como el Atlántico Norte pueden representar un papel ecológico análogo a los arrecifes someros, convirtiéndose en componente clave de la biodiversidad. Los objetivos de este trabajo son: presentar el listado de especies de corales pétreos observados o registrados en la región de BLA, puntualizar características diagnósticas de los taxones, y denotar algunos aspectos sobre su biología y su distribución geográfica y batimétrica.

Revisión histórica del conocimiento sobre el grupo

Los corales de BLA han sido tratados en menos de una docena de trabajos. Inicialmente, Durham (1947) hizo referencia a *Porites panamensis* Verrill, 1866 (como su sinónimo *P. californica* Verrill, 1866) en Isla Ángel de la Guarda (IAG) y en Bahía Las Animas, a partir de recolectas con equipo básico de buceo. Posteriormente, Durham y Barnard (1952) indicaron la presencia de 4 especies más (*Astrangia haimeii* Verrill, 1866, identificada como *A. conceptionensis* Durham, 1947; *Dendrophyllia oldroydae* Oldroyd, 1924, identificada como *D. cortezi* Durham y Barnard, 1952; *Heterocyathus aequicostatus* Milne Edwards y Haime, 1848; y *Paracyathus stearnsii* Verrill, 1869, identificada como *P. tiburonensis* Durham, 1947), todas para IAG. Squires (1959) confirmó la ocurrencia de *H. aequicostatus*, *P. tiburonensis* y *A. haimeii*, y encontró a *Phyllangia consagensis* (Durham y Barnard, 1952), entonces identificada como *Bathycyathus consagensis* Durham y Barnard, 1952. Parker (1964) efectuó múltiples arrastres alrededor de BLA e IAG y dió a conocer tres registros a nivel de especie: *Dendrophyllia oldroydae* (como *D. cortezi*), y dos primicias: *Coenocyathus bowersi* Vaughan, 1906, y *Desmophyllum dianthus* (Esper, 1794; identificado como *D. cristagalli* Marenzeller, 1904), además de citar 7 taxa a nivel género (*Astrangia*, *Balanophyllia*, *Bathycyathus*, *Ceratotrochus*, *Dendrophyllia*, *Tubastraea* y *Porites*). Horta-Puga y Carricart-Ganivet (1993) hicieron la primera compilación de la información disponible pero no aportaron datos nuevos, y Reyes-Bonilla (1993, 2003) citó a *P. panamensis* para la región y agregó el registro de *P. sverdrupi* Durham, 1947. Cairns (1994) apuntó el hallazgo de *D. oldroydae* para IAG, Reyes-Bonilla y Cruz-Piñón (2000), y Reyes-Bonilla *et al.* (2005) revisaron el elenco

sistemático de los corales azooxantelados del Pacífico mexicano. En ambos trabajos se expusieron datos detallados sobre la distribución de las especies, lo que permite obtener el listado de taxa para cualquier latitud en el país. Finalmente, Brusca *et al.* (2004) citaron cuatro especies como componentes de la fauna de corales duros del norte del Golfo de California (que incluye a BLA): *Astrangia haimeii* (usando el sinónimo *A. pedersenii* Verrill, 1870), *P. panamensis* (y su sinónimo *P. californica* como una especie independiente), y *Tubastraea coccinea* Lesson, 1829 (aunque en la monografía se ilustra una especie de *Dendrophyllia*, probablemente *D. oldroydae*).

MÉTODOS

La información de este documento proviene de tres fuentes: (a) literatura, (b) registros de campo obtenidos en una visita a 24 sitios de 7 localidades de la zona en agosto de 2004, y (c) ejemplares recolectados entre 1936 y 1997 y depositados en colecciones de México y Estados Unidos. En relación al primer punto, se revisaron todas las publicaciones arbitradas donde se haya hecho mención de corales duros en la zona de estudio (ver Reyes-Bonilla *et al.* 2005, con el listado completo de referencias sobre Scleractinia en el Pacífico Mexicano). Referente al trabajo de campo, se visitaron las siguientes localidades: Punta El Soldado (28°52'N), Punta El Quemado (28°56'N), Piedra Ahogada, al sureste de Isla La Ventana (28°59'N), Isla Coronado (29°03'N), Isla Smith (29°04'N), Isla Mitlán (29°04'N) e Isla Coronaditos (29°05'N). En cada una se hicieron revisiones cualitativas de presencia de corales en áreas de 2 a 15 m de profundidad, prestando particular atención a paredes rocosas y cuevas. Finalmente, se complementó la información con datos tomados de las etiquetas de 136 especímenes que fueron revisados en los siguientes museos: Museo de Historia Natural de la Universidad Autónoma de Baja California Sur (MHNUABCS, la Paz), en México, y en el National Museum of Natural History, Smithsonian Institution (USNM, Washington), California Academy of Sciences, Collection of Invertebrate Zoology (CASIZ, San Francisco), Museum of Paleontology, University of California (UCMP, Berkeley), Allan Hancock Foundation (AHF, Los Angeles), Natural History Museum of Santa Barbara (SBNHM), Natural History Museum of Los Angeles County, Invertebrate Collection (IC-LACM, Los Angeles), todos en los Estados Unidos.

Los corales fueron identificados en el campo o en las colecciones (si era necesario) con base en los criterios de Durham (1947), Durham y Barnard (1952), Squires (1959) y Cairns (1991, 1994).

RESULTADOS

Lista sistemática y características de las especies

La lista sistemática de las especies, incluyendo la diagnosis, los sitios donde cada una ha sido vista en la región de BLA y algunos comentarios, se presenta a continuación.

PHYLUM CNIDARIA Hatschek, 1888

Clase Anthozoa Ehrenberg, 1834

Orden Scleractinia Bourne, 1900

Suborden Poritina Veron, 1995

Familia Poritidae Gray, 1842

Género *Porites* Link, 1807

Porites panamensis Verrill, 1866

Sinonimias: *P. californica* Verrill, 1866, *P. nodulosa* Verrill, 1866, *P. porosa* Verrill, 1866

Diagnosis (Verrill 1866, López-Pérez *et al.* 2003): Colonias masivas, nodulares, columnares o incrustantes. Color verde brillante hasta gris. Cálices pequeños (menos de 1.5 mm de diámetro), con paredes gruesas aunque porosas. Dos ciclos de septos (12 normalmente, aunque puede tener de 10 a 22). Los septos lateral, dorsal y ventral están igualmente desarrollados y son más robustos que el resto. Cinco pali conspicuos pero que no llegan a la superficie del coralite. Columella ausente o si aparece, es esponjosa (fig. 1).

Notas. Éste es un coral gonocórico con proporción sexual 1:1 y que produce plánulas mensualmente en México y América Central (Glynn *et al.* 1994, Mora-Pérez *et al.* 2006). La especie crece lentamente (0.4–1.0 mm año⁻¹) y presenta altas tasas de reclutamiento y mortalidad en Bahía de La Paz (24°N), Cabo Pulmo (23°N) y Oaxaca (15°N) (Reyes-Bonilla y Calderón-Aguilera 1994, Medina-Rosas 2006). Es el coral más conspicuo y común en

agua somera en Bahía de los Ángeles, representando más de 90% de las colonias presentes en la parte superior de las rocas.

En las revisiones de museos se vieron docenas de ejemplares de *P. panamensis* (presentes en las colecciones AHF, CASIZ, IC-LACM, MHNUABCS, SBNHM, UCMP y USNM) recolectados en IAG, Bahía Las Ánimas, Punta El Soldado, Punta El Quemado, Piedra Ahogada (Isla La Ventana), Isla Coronado, Isla Smith, Isla Mitlán e Isla Coronaditos, principalmente a profundidades de 1 a 20 m (registros completos en Reyes-Bonilla *et al.* 2005). Por otro lado, en la visita de 2004 a BLA, observamos que la especie aparece exclusivamente en sustratos rocosos y presenta colonias grandes y muchas veces en forma de disco. Hay un ejemplar de *Porites* sp. que fue encontrado en un dragado en el Canal de Ballenas, entre 312 y 696 m de profundidad (UCMP 160976; ver Parker, 1964). Sin embargo, dado que todas las especies del género son zooxanteladas y requieren luz para sobrevivir, consideramos que los datos del espécimen son erróneos o bien que era un espécimen alóctono. *Porites panamensis* es el coral arrecifal con la más amplia distribución latitudinal en la costa americana del Pacífico, cubriendo desde la desembocadura del Río Colorado (31°N) hasta Colombia (3°N), e incluso ocupa la costa oeste de la Península de Baja California (hasta Bahía Magdalena, 24°N; Reyes-Bonilla 1993, Glynn y Ault 2000). Curiosamente no se le encuentra en islas oceánicas del continente, con excepción de las Revillagigedo.

Porites sverdrupi Durham, 1947

Diagnosis (Durham 1947, López-Pérez *et al.* 2003): Colonias ramificadas y generalmente de vida libre, con cálices pequeños (1.2 mm de diámetro) y paredes delgadas. Dos ciclos de septos (de 10 a 12), todos igualmente desarrollados y bifurcados en el sitio donde se unen a la pared. Cinco pali prominentes y que alcanzan el borde externo del cáliz. Columella ausente o apenas apareciendo como una excrescencia sobre la base del corallite. Todas las estructuras están cubiertas de espinas (fig. 2).

Notas: Esta especie fue considerada como una variedad de agua profunda de *Porites panamensis* ya que puede ser encontrada hasta 35 m de profundidad (Squires 1959, Reyes-Bonilla *et al.* 1997), pero trabajos morfológicos y genéticos posteriores han mostrado que ambas son especies válidas (López-

Pérez *et al.* 2003, Forsman 2003). Es el único coral arrecifal endémico del Golfo de California (Glynn y Ault 2000) y el único de su género con morfología ramificada en el Pacífico Oriental Tropical. La especie ha sido vista en IAG (Reyes-Bonilla 1993), pero no existen especímenes recolectados. Este coral ha llamado la atención porque en las últimas décadas ha sufrido notables disminuciones en su ámbito de distribución en el sur del Golfo de California (Reyes-Bonilla 2003); en los años cincuenta podía ser visto hasta Bahía de Banderas, Nayarit (20°N), pero para los ochenta apenas llegaba hasta Cabo San Lucas (22°N) y en la actualidad su límite sur es Isla San José, BCS (25°N).

Suborden Faviina Vaughan y Wells, 1943

Familia Rhizangiidae D'Orbigny, 1851

Género *Astrangia* Milne Edwards y Haime, 1848

Astrangia cortezi Durham, 1947

Diagnosis (Durham 1947, Durham y Barnard 1952): Coral colonial y con ramas conspicuas, compuesto por numerosos coralites que miden de 0.8 a 1 mm de altura y 3.5 a 5.5 mm de diámetro. Cálices subcirculares, normalmente de 2 a 3 mm de profundidad. Septos exsertos, ligeramente redondeados en la parte superior, con gránulos y en 4 ciclos. Los bordes internos de los primeros 3 ciclos tienen 5 a 8 pliegues de dientes que se unen en el fondo de la columela, y el segundo y tercer ciclo se fusionan cerca de la columela, la cual está compuesta de 8 a 10 pali. Colonias color rojo o naranja (fig. 3).

Notas: Este coral es endémico de la porción norte del Golfo de California (de 28°N hasta 31°N), y su identidad fue recientemente reevaluada ya que por décadas se le consideró como sinónimo de *A. haimeii* Verrill, 1866 (Reyes-Bonilla *et al.* 2005). A partir del número de registros puede estimarse que las poblaciones más abundantes que presenta esta especie se encuentran en BLA. Durante el trabajo de campo en 2004 se observaron ejemplares en IAG, Punta El Soldado, Isla Smith e Isla Coronaditos, entre 1 a 7 m de profundidad. Sin embargo, hay poblaciones a 45 m de profundidad en Roca Consag (31°N; UCMP 2453).

Astrangia haime Verrill, 1866

Sinonimias: *A. concinna* Verrill, 1866, *A. pulchella* Verrill, 1866, *A. pederse-nii* Verrill, 1870, *A. oaxacensis* Palmer, 1928, *A. insignifica* Ricketts y Calvin, 1939, *A. caboensis* Durham, 1947, *A. concepcionensis* Durham, 1947, *A. coronadosensis* Durham, 1947, *A. lajollaensis* Durham, 1947, *A. santelmoensis* Durham, 1947, *A. hancocki* Durham y Barnard, 1952, *A. sanfelipensis* Durham y Barnard, 1952.

Diagnosis (Durham 1947, Cairns 1994): Colonias incrustantes generalmente pequeñas, aunque llegan a cubrir casi 2 m² de superficie. Los coralites tienen de 3 a 6 mm de diámetro, miden de 4 a 6 mm de altura y presentan costas bien definidas. Crecen verticalmente, aunque los de los extremos de las colonias presentan fuerte inclinación. Cuando están vivas, las colonias son de color café en el cáliz, con pólipos rojos o naranjas. Presenta cuatro ciclos de septos (de 36 a 48 en total), siendo los primarios ligeramente exsertos. La columella es papilar (fig. 4).

Notas: Este es quizá el coral azooxantelado más común en el Golfo de California (Squires 1959, Brusca *et al.* 2004, Reyes-Bonilla *et al.* 2005) y ocurre normalmente en paredes de roca o cuevas. La especie tiene amplia distribución en el Pacífico Oriental, desde el Golfo de California hasta Perú (3°S), e incluso en la costa occidental de la Península de Baja California y de Estados Unidos (hasta los 36°N; Cairns 1994). Fue registrada en IAG bajo el sinónimo *A. concepcionensis* (Durham y Barnard 1952), a partir de material obtenido en 1936 (AHF 26.1), y además ha sido recolectada u observada en Punta El Soldado, Punta El Quemado, Piedra Ahogada (Isla La Ventana), Isla Smith, Isla Mitlán e Isla Coronaditos, a profundidades de entre 20 y 72 m. También existe un registro de *Astrangia* sp. A 540 m en el Canal de Ballenas (29°04'N; 113°20'W; UCMP 161147), pero dado que ninguna especie del género ocurre a profundidades mayores de 90 m en el Pacífico Oriental (Cairns 1991, 1994), se cree que el registro puede pertenecer a una colonia alóctona.

Género *Oulangia* Milne Edwards y Haime, 1848

Oulangia bradleyi Verrill, 1866

Diagnosis (Verrill 1866, Cairns 1991): Colonias formadas por coralites de poca elevación (rara vez más de 8 mm de altura) y cilíndricos, cuya base es más ancha que el cáliz. Los coralites alcanzan de 13 a 15 mm de diámetro y normalmente se encuentran separados entre sí por una distancia superior a 10 mm. Presentan teca de color blanco o perlado, que está cubierta de costas granulares. Sin embargo, este carácter no es visible ya que normalmente la teca se encuentra incrustada de briozarios o algas calcáreas. La especie presenta hasta cinco ciclos de septos (hasta 96, dependiendo el tamaño del espécimen), aunque cuatro ciclos (48 septos) es lo normal. Los septos primarios son exsertos y presentan granulaciones, y sus bordes se proyectan hacia el centro del cáliz. Los secundarios son ligeramente más angostos que los primarios, y ambos se extienden hasta la columella. La fosa es profunda y cóncava, y la columella es papilar (fig. 5).

Notas: La especie es muy conspicua debido a su gran tamaño (más de 1 cm de diámetro), y al contraste que presenta la pared color blanco y el interior del cáliz, de color café oscuro. Este coral había sido hallado sólo de Jalisco a Guerrero (Cruz-Piñón y Reyes-Bonilla 1999, Reyes-Bonilla y Cruz-Piñón 2000), pero en años recientes se le vio en el Golfo de California y Oaxaca (Reyes-Bonilla *et al.* 2005). Primer registro para BLA, donde se vieron ejemplares en Piedra Ahogada (Isla La Ventana) y en Isla Smith en verano de 2004. Habita desde México hasta las Islas Galápagos, Ecuador (0°), entre 4 y 63 m de profundidad (Cairns 1991).

Suborden Caryophylliina Vaughan y Wells, 1943

Familia Caryophylliidae Gray, 1847

Género *Caryophyllia* Lamarck, 1801

Caryophyllia diomedae Marenzeller, 1904

Diagnosis (Cairns 1991): Coral solitario que alcanza una altura de 30 mm y tiene un pedúnculo delgado (30–40% en relación con el diámetro del cáliz). Cálices ligeramente elípticos que alcanzan hasta 13 mm de diámetro. Las costas son conspicuas (hasta 0.8 mm de ancho), y la teca es de color blanco. Presenta 4 ciclos de septos (48 en total) que aparecen en este número independientemente del tamaño del organismo. Los márgenes de los septos primarios y secundarios son rectos y los del tercer ciclo presentan ondulado-

nes. La fosa es profunda y la columella es fascicular. Corallum de color café oscuro a negro (fig. 6).

Notas: La especie habita en toda la costa occidental de la Península de Baja California y además se distribuye de San Diego, Estados Unidos (33°C), hasta las Islas Galápagos (0°), normalmente a profundidades de 50 a 2,100 m (Cairns 1991, Reyes-Bonilla y Cruz-Piñón 2000). No había registros previos para la zona de BLA, pero en la visita del verano de 2004 detectamos a *C. diomedae* en Punta El Soldado, Piedra Ahogada (Isla La Ventana), Isla Smith, Isla Mitlán e Isla Coronaditos, entre 10 y 15 m de profundidad. Además existen 2 ejemplares identificados a nivel género y recolectados entre 396 y 612 m de profundidad en el Canal de Ballenas (29°04'N; UCMP 161714, 161721) que pudieran pertenecer a esta especie.

Género *Coenocyathus* Milne Edwards y Haime, 1848

Coenocyathus bowersi Vaughan, 1906

Diagnosis (Cairns 1994): Corallum de color blanco que normalmente crece incrustado en bivalvos y rocas. Coralites de hasta 37 cm de ancho (CAS 77797) y 20 mm de altura, que crecen muy cercanos entre sí. Cáliz circular de hasta 14 mm de diámetro, con costas conspicuas que se extienden hasta el cenosteo. Los septos son exsertos (de 48 a 56 por cáliz) y los pali aparecen en forma de corona alrededor de la columella. La fosa es profunda y la columella fascicular (fig. 7).

Notas: La especie se recolectó en Isla Coronados y Canal de Ballenas, en 1952 y 1959 respectivamente (UCMP 161656, 161657), y posteriormente se vió en verano de 2004 en Punta El Quemado y Piedra Ahogada (Isla La Ventana) entre los 12 y 15 m de profundidad. Este coral habita desde Estados Unidos (36°N) hasta Panamá (6°N), entre los 9 y 300 m de profundidad, donde se incluye a México, de Sonora y Baja California Sur, hasta Oaxaca (Reyes-Bonilla y Cruz-Piñón 2000, Reyes-Bonilla *et. al.* 2005).

Género *Desmophyllum* Ehrenberg, 1834

Desmophyllum dianthus (Esper, 1794)

Sinonimias: *D. cumingi* Milne Edwards y Haime, 1848, *D. cristagalli* Marenzeller, 1904

Diagnosis (Cairns 1994): Coral solitario que alcanza 60 mm de diámetro calicular y 50 mm de altura. El pedúnculo es grueso (10 a 20 mm de ancho). El cáliz es elíptico y la pared externa es lisa y granular. El esqueleto es de color gris a blanco. Presenta 5 a 6 ciclos de septos (hasta 192 septos), completamente lisos o con pequeños gránulos. Los septos primarios son extremadamente robustos, con hasta 2 mm de espesor, y sobresalen hasta 11 mm del borde del cáliz. Los septos secundarios y terciarios también son exsertos, pero sobresalen apenas 1 a 2 mm del borde calicular. La fosa es pequeña pero profunda y normalmente no se presenta columella, aunque a veces aparece en forma papilar (fig. 8).

Notas: Este coral fue encontrado en Canal Salsipuedes y Canal de Balleñas en 1959 (UCMP 161666, 161672, 161673 y 161674, registrados como *D. cristagalli* o *Desmophyllum* sp.), y algunos de esos ejemplares fueron referidos en la literatura por Parker (1964). La especie fue localizada en las zonas durante dragados efectuados de 396 a 612 m de profundidad, lo cual puede explicar por qué no fue observada durante las labores de campo de 2004, normalmente ocurre de 30 a 1,100 m de profundidad (Cairns *et al.* 2005), y en las Américas se distribuye desde Canadá (49°N) hasta Chile. A nivel mundial, este escleractinio es considerado como uno de los principales constructores de arrecifes de aguas profundas junto con los de los géneros *Lophelia* y *Madrepora*; además es considerado cosmopolita al habitar todos los océanos del mundo (Cairns 1999).

Género *Heterocyathus* Milne Edwards y Haime, 1848

Heterocyathus aequicostatus Milne Edwards y Haime, 1848

Diagnosis (Durham y Barnard 1952): Coralites en grupos de 3 a 4 y comúnmente incrustados en gastrópodos. Cálices circulares con hasta 8 mm de altura y 5 mm de diámetro. De 30 a 40 septos colocados siguiendo el plan de Pourtales, siendo los primarios más exsertos que los demás. Los septos están cubiertos de gránulos y presentan perforaciones cerca del centro del cáliz. Lóbulos paliformes y columella compuesta de columnas entrelazadas. Costas que se extienden hasta la base y que son más conspicuas cuando corresponden a los tres primeros ciclos de septos (fig. 9).

Notas: La especie tiene apenas 3 registros para la región de BLA, todos son de literatura (Durham y Barnard 1952, Squires 1959, Horta-Puga y Carricart-Ganivet 1993), pero sólo el más antiguo es de primera mano: un ejemplar encontrado en IAG, entre 20 y 40 m de profundidad. No obstante, *H. aequicostatus* es un coral azooxantelado relativamente común en México y ha sido recolectado en varios estados costeros (de Baja California a Jalisco; Reyes-Bonilla *et al.* 2005). Es importante señalar que esta especie es colonizadora del Indo Pacífico (Durham y Barnard 1952, Reyes-Bonilla y Cruz-Piñón 2000), que habita fondos planos de arenas o limos, y que dentro del Pacífico Oriental sólo se le encuentra en las costas de México. Además, *H. aequicostatus* presenta una asociación mutualista con el sipunculido *Aspidosiphon coralliora*, el cual habita en una galería situada en la base del coral y funciona como un “pie” al transportar la colonia sobre el sustrato mientras el gusano se alimenta. Esta característica evita que *H. aequicostatus* sufra enterramiento por causa de la sedimentación (Veron 2000).

Género *Paracyathus* Milne Edwards y Haime, 1848

Paracyathus stearnsii Verrill, 1869

Sinonimias: *P. caltha* Verrill, 1869, *P. tiburonensis* Durham, 1947

Diagnosis (Durham 1947, Cairns 1994): Coral solitario con un pedúnculo robusto (40% a 65% del diámetro del cáliz), y muchas veces fijo a conchas de moluscos u otros sustratos carbonatados. Presenta de 5 a 6 ciclos de septos (hasta 146; USNM 92603) exsertos, y los primarios y secundarios son los más grandes de tamaño. El cáliz es elíptico y mide hasta 27 mm de diámetro y 18 de altura. La pared externa presenta costas cubiertas de gránulos. Fosa profunda y columella formada de pilares arreglados en forma elíptica. Presenta lóbulos paliformes (fig. 10).

Notas: La especie sólo había sido registrada en la literatura para IAG y a profundidades de 31 a 34 m (Durham y Barnard 1952, Squires 1959, Horta-Puga y Carricart-Ganivet 1993). Además fue observada en Isla Smith e Isla Coronaditos en el verano de 2004 y a profundidades de 10 a 15 m, lo que extiende ligeramente su ámbito de distribución batimétrica que era de 20 a 140 m (Cairns 1994). Este coral es residente de aguas frías y ocurre dentro del Golfo de California de los 29°N hasta Bahía de La Paz (25°N; Reyes-Bonilla

y Cruz-Piñón 2000), pero según Cairns (1994) sus poblaciones principales aparecen de Canadá (52°N) a Bahía Asunción (27°N), es decir, presenta una distribución disjunta.

Género *Phyllangia* Milne Edwards y Haime, 1848

Phyllangia consagensis (Durham y Barnard, 1952)

Sinonimias: *Bathycyathus consagensis* Durham y Barnard, 1952, *Lophomilia wellsii* Durham y Barnard, 1952

Diagnosis (Durham y Barnard 1952, Cairns 1991): Colonias grandes y cilíndricas de color crema a blanco, con teca lisa (sin costas) y estolones periféricos. Cáliz circular o elíptico, que alcanza diámetros de 10 a 11 mm. Cuatro ciclos de septos (de 48 a 52), todos exsertos, especialmente los primarios. Estos últimos llegan hasta la columella, mientras que los terciarios forman al final un lóbulo paliforme. El último ciclo está formado de septos rudimentarios. Fosa moderadamente profunda. Columnela grande y papilosa (fig. 11).

Notas: La especie fue vista en el verano de 2004 en Punta El Soldado, Piedra Ahogada (Isla La Ventana) y en Isla Mitlán entre 5 y 15 m de profundidad; además en IAG por Squires (1959) de 27 a 31 m de profundidad, y en BLA (CASIZ 97084, a 6 m de profundidad). Este coral es común al norte del paralelo 28°N en el Golfo de California y, de hecho, fue originalmente descrito a partir de material recolectado en Roca Consag, BC (Durham y Barnard 1952). La especie habita en todo el golfo y desde Rocas Alijos, BCS (24°N) hasta Galápagos (0°; Wilson 1996, Reyes-Bonilla y Cruz-Piñón 2000).

Suborden Dendrophylliina Vaughan y Wells, 1943

Familia Dendrophylliidae Gray, 1847

Género *Balanophyllia* Wood, 1844

Balanophyllia cedrosensis Durham, 1947

Sinonimias: *B. tiburonensis* Durham, 1947

Diagnosis (Durham 1947, Cairns 1994): Corallum de hasta 13 mm de diámetro de cáliz y 16 mm de altura. Pedúnculo de hasta 6 mm. Costas granulares. Septos porosos cerca de la teca pero sólidos hacia la columela;. Cuatro ciclos de septos, y un quinto incompleto (alrededor de 64 septos totales),

siendo los primarios y secundarios del mismo tamaño. Borde interno de los septos recto y alcanza la columella, la cual es esponjosa (fig. 12).

Notas: La especie fue vista en Punta El Soldado, Punta El Quemado, Piedra Ahogada (Isla La Ventana), Isla Smith, Isla Mitlán e Isla Coronaditos en 2004, de 10 a 15 m de profundidad. Además fue recolectada en Canal de Ballenas de 396 a 540 m de profundidad (UCMP 160434, 160485); estos resultados extienden el ámbito batimétrico de este coral, que originalmente era de 54 a 119 m (Reyes-Bonilla y Cruz-Piñón 2000). La especie habita en todo el Golfo de California, y de Isla Cedros, BC, en la costa occidental de la Península de Baja California (28°N) hasta las Islas Galápagos, Ecuador (Cairns 1994, Reyes-Bonilla *et al.* 2005).

Género *Dendrophyllia* Blainville, 1830

Dendrophyllia oldroydae Oldroyd, 1924

Sinónimo: *D. oldroydi* Oldroyd, 1924, *D. cortezi* Durham y Barnard, 1952

Diagnosis: (Durham y Barnard 1952, Cairns 1994): Colonias ramificadas muy grandes (hasta 1 m de altura), de color blanco cuando no tienen tejido, y con bases robustas (hasta 5 cm de diámetro) y ramas fuertes de entre 2 y 3 cm de diámetro. Los coralites se proyectan de 4 a 7 mm de manera perpendicular a la rama y alcanzan de 10 a 15 mm de diámetro. Las costas están cubiertas de gránulos y son muy conspicuas. La especie presenta normalmente 4 ciclos de septos, aunque algunos individuos pueden tener 5 (48 a 72 septos totales). Los primarios y secundarios son exsertos y alcanzan la columella, mientras que los de los demás ciclos se integran a los lóbulos paliformes. La fosa es poco profunda y la columella es fascicular, aunque a veces presenta papilas. Su extensión es del 12% al 37% del cáliz (fig. 13).

Notas: Hay un registro para la especie en BLA (Durham y Barnard 1952; entre 135 y 150 m de profundidad), y dos menciones del mismo en la literatura (Horta-Puga y Carricart-Ganivet 1993, Cairns 1994). También existen dos colonias en la Academia de Ciencias de California (CASIZ 97081, 97085), recolectadas en BLA (28°55'N) aunque se identificaron erróneamente bajo el nombre de *D. californica* Durham, 1947 (especie que no habita el Golfo de California; Cairns 1994). Además, aunque *D. oldroydae* no fue observada en

el campo, los pescadores locales frecuentemente sacan colonias atoradas en la redes, y existen ejemplares depositados en el Museo de Naturaleza y Cultura, los cuales aparentemente fueron obtenidos en arrastres pesqueros. Esto sucede debido a que la especie normalmente ocupa aguas de 100 a 500 m de profundidad (Reyes-Bonilla y Cruz-Piñón 2000).

CONCLUSIONES Y ESTADO ACTUAL DEL GRUPO

Esta revisión de los corales pétreos de BLA permitió registrar la presencia de un total de 13 especies, divididas en 11 géneros y 4 familias; esta cifra representa un incremento de 4 especies al listado previamente conocido (Reyes-Bonilla y Cruz-Piñón 2000). El aumento en el conocimiento que resulta de este trabajo muestra que aún estamos lejos de conocer el elenco sistemático completo de la región, y nos lleva a hacer un exhorto para la ejecución de un mayor número de estudios sobre esta fauna y sobre otros cnidarios que deben tener enorme relevancia local y regional; por ejemplo, sobre los gorgonáceos, cuya riqueza de especies en la bahía es considerable. Por otra parte, el aumento en el número de especies de corales reconocidas para BLA también indica que el contraste en riqueza entre la región de los 28° a 29°N y el Alto Golfo de California (donde habitan menos de 5 especies), es aún mayor al documentado (Reyes-Bonilla y Cruz-Piñón 2000). Así, la franja latitudinal donde se presentan las Grandes Islas debe ser considerada como la barrera biogeográfica más importante para corales duros en el occidente del país.

Desde la perspectiva de conservación y manejo puede decirse que los corales de BLA no tienen uso humano, aunque *Astrangia cortezi* ha llamado la atención de los acuaristas debido a su atractivo color. También, a principios de los noventa se comentó que en la región se estaban extrayendo colonias de *Porites panamensis* para su venta como “roca viva”, pero esto nunca fue confirmado. Si consideramos la poca presión humana directa, y que en la localidad no hay problemas de sedimentación o aportes excesivos de nutrientes terrígenos, es válido afirmar que la condición actual de los corales escleractinios de BLA es óptima. Esto debe explicar la relativa abundancia de colonias de varios taxones, particularmente *Porites panamensis*, *Astrangia cortezi* y *Phyllangia consagensis*, y la ocurrencia común de conjuntos de 5 o más especies azooxanteladas en un sitio, evento poco frecuente en el Pacífico Oriental

Figura 1. *Porites panamensis*
Verrill, 1866 (diámetro de cáliz 1 mm)
Foto: I Sánchez-Alcántara



Figura 2. *Porites sverdrupi* Durham, 1947 (diámetro de cáliz 1 mm) Foto: I Sánchez-Alcántara



Figura 3. *Astrangia cortezi* Durham, 1947 (diámetro de cáliz 5.5 mm) Foto: I Sánchez-Alcántara



Figura 4. *Astrangia haimeii* Verrill, 1866 (USNM 78844, diámetro de cáliz 6 mm)
Foto: H Reyes-Bonilla y S González-Romero



Figuraa 5. *Oulangia bradleyi* Verrill, 1866 (USNM 83585, diámetro de cáliz 14 mm). Foto: H Reyes-Bonilla y S González-Romero



Figura 6. *Caryophyllia diomedea* Marenzeller, 1904 (USNM 84794, diámetro de cáliz 13 mm) Foto: H Reyes-Bonilla y S González-Romero

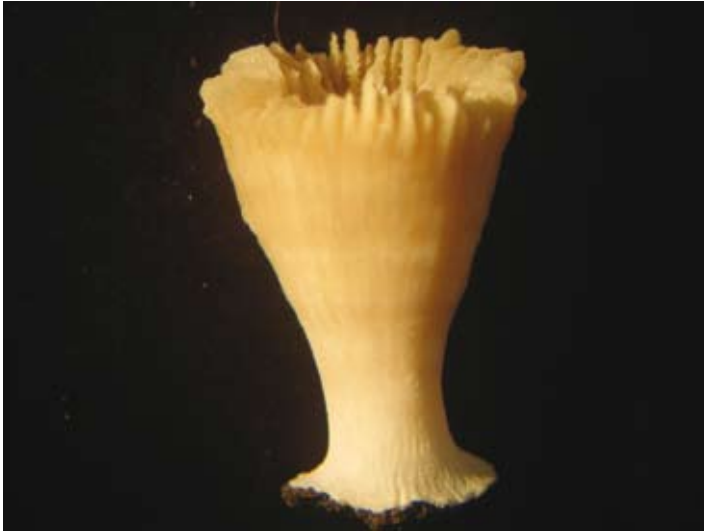


Figura 7. *Coenocyathus bowersi* Vaughan, 1906 (USNM 92920, diámetro de cáliz 14 mm) Foto: H Reyes-Bonilla y S González-Romero

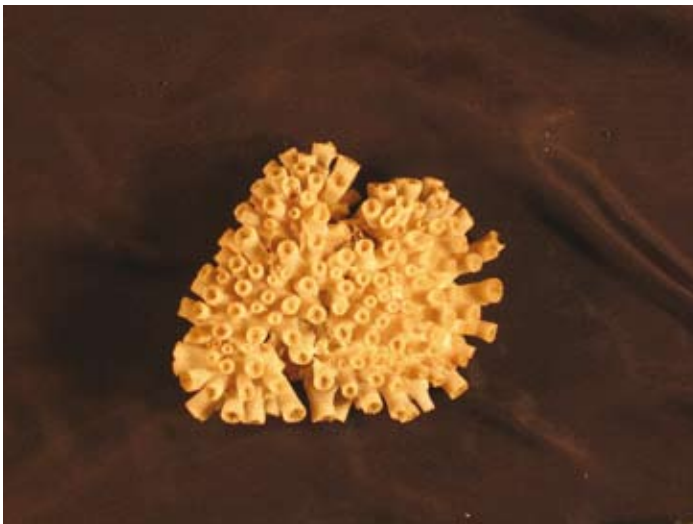


Figura 8. *Desmophyllum dianthus* (Esper, 1794) (USNM 19168, diámetro de cáliz 50 mm) Foto: H Reyes-Bonilla y S González-Romero



Figura 9. *Heterocyathus aequicostatus* Milne Edwards y Haime, 1848 (USNM 97001, diámetro de cáliz 5 mm) Foto: H Reyes-Bonilla y S González-Romero



Figura 10. *Paracyathus stearnsii* Verrill, 1869 (USNM 78615, diámetro de cáliz 22 mm) Foto: H Reyes-Bonilla y S González-Romero



Figura 11. *Phyllangia consagensis* (Durham y Barnard, 1952) (USNM 93143, diámetro de cáliz 10 mm). Foto: H Reyes-Bonilla y S González-Romero



Figura 12. *Balanophyllia cedroensis* Durham, 1947 (USNM 19276, diámetro de cáliz 12 mm).

Foto: H Reyes-Bonilla y S González-Romero



Figura 13. *Dendrophyllia oldroydae* Oldroyd, 1924 (USNM 84844, diámetro de cáliz 12 mm)
Foto: H Reyes-Bonilla y S González-Romero



a esta latitud. La buena condición ambiental de BLA también debe ser una de las razones por las que en esa zona podemos encontrar a dos de las cuatro especies endémicas de corales del Golfo de California: *Porites sverdrupi* y *Astrangia cortezi* (las restantes son *Astrangia californica* Durham y Barnard, 1952, restringida al Alto Golfo, y *Ceratotrochus franciscana* Durham y Barnard, 1952, exclusiva de la zona de La Paz; Reyes-Bonilla y Cruz-Piñón 2000). Tomando en cuenta todo lo anterior y el hecho que BLA es una de las zonas más ricas y biológicamente interesantes del Golfo de California puede verse la importancia de mantener la salud del sistema y por ello su incorporación al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas ha sido muy acertada.

AGRADECIMIENTOS

La labor de campo se realizó con el apoyo de A González, A Rojas, L Álvarez, I Sánchez y D Paz (UABCS), y de UABCS-CIBNOR (Proyecto 05-2003, a HRB) y PRONATURA (cortesía de G Danemann y el personal de BLA, en particular, de F Smith). El financiamiento fue proporcionado por la National Fish and Wildlife Foundation. Para la toma de información en museos de los Estados Unidos se contó con fondos de proyectos CONACYT y CONABIO (convenios AS007, a LECA), y SEP-PROMEPA (a HRB). Se agradece a A López (University of Iowa) y MD Herrero (Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, CICIMAR) por su ayuda en la toma de datos de los especímenes de museo, y a E Barjau (MHNUABCS), S Cairns (USNM), D Haasl (UCMP), E Hochberg (SBMNH, AHF), R van Syoc (CASIZ), H Chaney y K Johnson (IC-LACM), el permitirnos acceso a las colecciones a su cargo.

Resumen

Los corales pétreos (Scleractinia) de Bahía de los Ángeles han sido estudiados desde 1947. La baja temperatura y la elevada productividad de la región no favorecen la ocurrencia de arrecifes pero permiten el desarrollo de corales azooxantelados, autótrofos y muy tolerantes al frío. Este capítulo presenta el listado de corales pétreos registrados en la bahía y áreas adyacentes (Isla Ángel de la Guarda y Canal de Ballenas). También se dan características diagnósticas de las especies y se denotan aspectos sobre su distribución

geográfica y batimétrica, y sobre su biología. La información se obtuvo de la literatura, de visitas a 24 sitios de la bahía en el verano de 2004, y de la revisión de ejemplares en 7 museos de México y Estados Unidos. Los resultados muestran que hay 13 especies de escleractinios registrados en la región de estudio (2 zooxanteladas y 11 azooxanteladas). Esta cifra representa un incremento de 4 especies al listado previo para la bahía, y confirma que aún es incompleto nuestro conocimiento del lugar. La fauna coralina incluye dos especies endémicas del Golfo de California (*Astrangia cortezi* y *Porites sverdrupi*) y se caracteriza por una gran riqueza y abundancia local de colonias debido a que las condiciones son aceptables para el desarrollo de los escleractinios. La diferencia en riqueza entre la región de estudio y el Alto Golfo de California señala a las Grandes Islas como la principal frontera biogeográfica para corales en el occidente de México. Finalmente, tomando en cuenta la información presentada y la reducida presión antropogénica sobre el grupo, puede decirse que el estado de conservación de los corales pétreos en Bahía de Los Ángeles es óptimo. La inclusión de la zona en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas será crucial para que esto siga así.

Abstract

The stony corals (Scleractinia) of Bahía de los Ángeles have been studied since 1947. The low temperature and elevated productivity of the region does not favor the occurrence of reefs, however, these conditions allow for the development of autotrophic, azooxanthellate corals that are very tolerant to cold temperatures. This chapter presents a list of stony corals recorded in the bay and the adjacent areas of Ángel de la Guarda Island and the Ballenas Channel. In addition to the diagnostic characteristics of each species, aspects of their biology and geographic and bathymetric distributions are given. The information presented was obtained from the literature, visits to 24 sites in the bay and adjacent areas in the summer of 2004, and by the examination of samples from 7 museums in Mexico and the United States. The results show that there are 13 species of scleractinian corals recorded in the study region (two zooxanthellates and 11 azooxanthellates). This figure represents an increase of four species to the Bahía de los Ángeles coral record and confirms that our understanding of the location is yet incomplete. The coral fauna includes two species endemic to the Gulf of Califor-

nia (*Astrangia cortezi* and *Porites sverdrupi*) and is characterized by great local richness and colony abundance resulting from favorable conditions for scleractinia development. The difference in richness between the study region and the Upper Gulf of California points to the Midriff Islands as the principal bio-geographic boundary for corals of Western Mexico. Finally, taking into account the information presented and the reduced anthropogenic pressure on this group, the state of conservation for the stony corals of Bahía de los Ángeles is optimum. The inclusion of the zone in Mexico's System of Natural Protected Areas will be instrumental to ensure its continued pristine condition.

REFERENCIAS

- Brusca RC, Kimrey E, Moore W (eds.). 2004. *A seashore guide to the northern Gulf of California*. Arizona-Sonora Desert Museum, Tucson, 203 pp.
- Cairns SD. 1991. A revision of the ahermatypic Scleractinia of the Galápagos and Cocos Islands. *Smithsonian Contrib. Zool.* 504: 1–30.
- Cairns SD. 1994. Scleractinia of the temperate North Pacific. *Smithsonian Contrib. Zool.* 557: 1–150.
- Cairns SD. 1999. Species richness of recent Scleractinia. *Atoll Res. Bull.* 59: 1–46.
- Cairns SD, Haussermann V, Försterra G. 2005. A review of the Scleractinia (Cnidaria: Anthozoa) of Chile, with the description of two new species. *Zootaxa* 1018: 15–46.
- Cruz-Piñón G, Reyes-Bonilla H. 1999. Corales ahermatípicos del Pacífico tropical mexicano (Guerrero, Oaxaca y Chiapas). *Ciencia y Mar* 3(7): 39–46.
- Durham JW. 1947. Corals from the Gulf of California and the north Pacific coast of America. *Geol. Soc. Amer. Mem.* 20: 1–68.
- Durham JW, Barnard JL. 1952. Stony corals of the eastern Pacific collected by the Veleiro III and Veleiro IV. *Allan Hancock Pac. Exped.* 16: 1–110.
- Forsman ZH. 2003. Phylogeny and phylogeography of *Porites* & *Siderastrea* (Scleractinia: Cnidaria) species in the Caribbean and Eastern Pacific; based on the nuclear ribosomal ITS region. PhD Dissertation. University of Houston.
- Glynn PW, Ault JS. 2000. A biogeographic analysis and review of the far eastern Pacific coral reef region. *Coral Reefs* 19: 1–23.
- Glynn PW, Colley SB, Eakin CM, Smith DB, Gassman NJ, Guzmán HM, del Rosario JB, Maté JL. 1994. Reef coral reproduction in the Eastern Pacific: Costa Rica, Panama and Galapagos Islands (Ecuador).II. Poritidae. *Mar. Biol.* 118: 191–208.

- Horta-Puga G, Carricart-Ganivet JP. 1993. Corales pétreos recientes (Milleporina, Stylasterina y Scleractinia) de México. En: SI Salazar-Vallejo, NE González (eds.), *Biodiversidad marina y costera de México*. CONABIO/CIQRO, Chetumal. Pp. 66–80.
- Hidalgo-González R, Álvarez-Borrego S, Zirino A. 1997. Mezcla en la región de las Grandes Islas: efecto en la $p\text{CO}_2$. *Cienc. Mar.* 23: 317–327.
- López-Pérez RA, Reyes-Bonilla H, Budd AF, Correa-Sandoval F. 2003. The taxonomic status of *Porites sverdrupi*, an endemic coral of the Gulf of California. *Cienc. Mar.* 29: 677–691.
- Medina-Rosas P. 2006. Estudios de reclutamiento coralino en el Pacífico Mexicano. III Congreso Mexicano de Arrecifes de Coral. Cancún, Quintana Roo, México.
- Mora-Pérez M, García-Domínguez AF, Reyes-Bonilla H. 2006. Reproducción del coral *Porites panamensis* Verrill, 1866 (Anthozoa: Scleractinia) en Bahía de La Paz, Baja California Sur, México. III Congreso Mexicano de Arrecifes de Coral. Cancún, Quintana Roo, México.
- Parker RH. 1964. Zoogeography and ecology of some macroinvertebrates, particularly mollusks, in the Gulf of California and the continental slope off México. *Vidensk. Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening* 126: 1–178.
- Reyes-Bonilla H. 1993. Biogeografía y ecología de los corales hermatípicos (Anthozoa: Scleractinia) del Pacífico de México. En: SI Salazar-Vallejo, NE González (eds.), *Biodiversidad marina y costera de México*. CONABIO/CIQRO. Chetumal. Pp. 207–222.
- Reyes-Bonilla H. 2003. Coral reefs of the Pacific coast of México. En: J Cortés (ed.), *Coral reefs of Latin America*. Elsevier, Amsterdam. Pp. 331–349.
- Reyes-Bonilla H, Calderón-Aguilera LE. 1994. Parámetros poblacionales de *Porites panamensis* (Anthozoa: Scleractinia) en el arrecife de Cabo Pulmo, México. *Rev. Biol. Tropic.* 42: 121–128.
- Reyes-Bonilla H, Cruz-Piñón G. 2000. Biogeografía de los corales ahermatípicos (Scleractinia) del Pacífico de México. *Cienc. Mar.* 26: 511–531.
- Reyes-Bonilla H, Riosmena-Rodríguez R, Foster MS. 1997. Hermatypic corals associated with rhodolith beds in the Gulf of California. *Pac. Sci.* 51: 328–337.
- Reyes-Bonilla H, Calderón-Aguilera LE, Cruz-Piñón G, Medina-Rosas P, López-Pérez RA, Herrero-Pérezrul MD, Leyte-Morales GE, Cupul-Magaña AL, Carriquiry-Beltrán JD. 2005. *Atlas de corales pétreos* (Anthozoa: Scleractinia) del Pacífico mexicano, 124 pp.

- Soto-Mardones L, Marinone SG, Parés-Sierra A. 1999. Variabilidad espaciotemporal de la temperatura superficial del mar en el Golfo de California. *Cienc. Mar.* 25: 1–30.
- Squires DF. 1959. Corals and coral reefs in the Gulf of California. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* 118: 367–432.
- Verrill AE. 1866. On the polyps and corals of Panama, with descriptions of new species. *Proc. Boston Soc. Nat. Hist.* 10: 323–357.
- Veron JEN. 2000. *Corals of the World*. Vol. 1–3. Australian Institute of Marine Science.
- Wilson EC. 1996. Stony corals from Rocas Alijos. En: RW Schmieder (ed.), *Rocas Alijos*. Kluwer, Dordrecht. Pp. 263–268.

