

Informe final* del Proyecto AS007
Distribución y aspectos taxonómicos de los corales pétreos (Anthozoa: Scleractinia) del Pacífico mexicano

Responsable: Dr. Luis Eduardo Calderón Aguilera
Institución: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada
Dirección: Km 107 Carretera Tijuana-Ensenada, Ensenada, BC, 22830 , México
Correo electrónico: leca@cicese.mx
Teléfono/Fax: 01(64617)-50500 fax: 01(64617)-50545
Fecha de inicio: Septiembre 30, 2003
Fecha de término: Julio 7, 2005
Principales resultados: Base de datos, Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Calderón, L. E. 2006. Distribución y aspectos taxonómicos de los corales pétreos (Anthozoa: Scleractinia) del Pacífico mexicano. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada. Informe final SNIB-CONABIO proyecto AS007. México D. F.

Resumen

Los corales pétreos (Scleractinia) del Pacífico americano han sido investigados desde 1864, y uno de los aspectos que más ha llamado la atención ha sido su distribución geográfica. Durante la primera mitad del siglo XX, una serie de expediciones permitió delinear de manera general el inventario de las especies y sus ámbitos de distribución en la región. Sin embargo, modificaciones taxonómicas propuestas en la década de los 1980s hicieron necesario un ajuste sobre el conocimiento del tema. Para ese tiempo ya se aceptaba que la mayoría de las especies de agua somera (zooxanteladas o arrecifales) eran, en su mayoría, colonizadoras provenientes del Pacífico occidental. También se encontraron las primeras especies endémicas del oeste de América, y se hicieron nuevos registros de taxa, especialmente en islas oceánicas. La década de los 1990s fue fundamental para el conocimiento de la biogeografía de los escleractinios en el Pacífico mexicano ya que comenzaron a aparecer artículos donde el tema era abordado desde la perspectiva numérica y estadística. Al mismo tiempo, nuevas modificaciones taxonómicas, descubrimientos de especies nuevas (p.ej., *Pocillopora effusus*, endémica de Oaxaca y descrita en 2000), y de otras recién descubiertas en México (*Leptoseris papyracea*, cuyo reporte se publicó en 2001) hacen necesaria una reevaluación de la distribución del grupo en el país.

El objetivo principal de este estudio es el de inventariar a las especies de corales pétreos presentes en la costa occidental de México (incluyendo las Islas Revillagigedo), con base en revisiones taxonómicas y nomenclaturales recientes, y posteriormente compilar en una base de datos todos los registros disponibles sobre el grupo en la región. El trabajo es interinstitucional y colabora el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, la Universidad Autónoma de Baja California (Ensenada), la Universidad Autónoma de Baja California Sur (La Paz), la Universidad de Guadalajara (Puerto Vallarta), y la Universidad del Mar (Puerto Ángel). La información para la base de datos provendrá de varias fuentes: revisiones bibliográficas, revisión de material de colecciones científicas, trabajo de campo y comunicaciones personales.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.



C O N A B I O



DISTRIBUCION Y ASPECTOS TAXONOMICOS DE LOS CORALES PETREOS (ANTHOZOA: SCLERACTINIA) DEL PACIFICO MEXICANO (PROYECTO AS007)

INFORME FINAL

RESPONSABLE: LUIS EDUARDO CALDERON AGUILERA, CICESE

COLABORADORES:

HÉCTOR REYES BONILLA, UABCS

RAMÓN ANDRÉS LÓPEZ PÉREZ, U. IOWA

GERARDO E. LEYTE MORALES, UMAR

PEDRO MEDINA ROSAS, CUC-U D G

AMILCAR L. CUPUL MAGAÑA, CUC-U D G

JOSÉ D. CARRIQUIRY BELTRÁN, UABC

DINORAH HERRERO PÉREZRUL, CICIMAR

GABRIELA CRUZ PIÑON, (TÉCNICO)

CONTENIDO

I.INTRODUCCIÓN.....	1
A.OBJETIVO GENERAL.....	2
1. <i>Objetivos específicos:</i>	2
II.MÉTODOS.....	3
III.RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
A.CARACTERÍSTICAS DE LA BASE DE DATOS.....	7
B.INVENTARIO DE LAS ESPECIES DE CORALES PÉTREOS DEL PACÍFICO DE MÉXICO Y CATÁLOGO DE SUS SINONIMIAS.....	14
C.REVISIÓN DEL LISTADO CITES SOBRE ESPECIES DE CORALES PÉTREOS DEL PACÍFICO MEXICANO.....	37
D.ANÁLISIS BIOGEOGRÁFICO.....	55
E.CURVAS DE ACUMULACIÓN.....	66
IV.CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES.....	82
A.TRABAJOS FUTUROS.....	83
A.NOTAS EN PREPARACIÓN.....	84
B.TESIS EN PREPARACIÓN:.....	85
V.AGRADECIMIENTOS.....	85
VI.REFERENCIAS.....	85
VII.APÉNDICE 1. COMENTARIOS Y REPLICA A LA PRIMERA EVALUACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DE LA BASE DE DATOS DEL PROYECTO AS007 “DISTRIBUCIÓN Y ASPECTOS TAXONÓMICOS DE LOS CORALES PÉTREOS (ANTHOZOA: SCLERACTINIA) DEL PACÍFICO MEXICANO”.....	92
VIII.APÉNDICE 2. CATÁLOGO DE REFERENCIAS SOBRE CORALES DEL PACÍFICO MEXICANO (1864 – 2004).....	106

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. COMPARACIÓN DE LA FORMA GENERAL DE ASTRANGIA CORTEZI DURHAM Y BARNARD 1952 (A) Y ASTRANGIA HAIMEI VERRILL 1866 (B). LAS FLECHAS INDICAN ALGUNOS EJEMPLARES DE ESTA ESPECIE.....	10
FIGURA 2. NÚMERO DE ESPECIES DE CORALES ZOOXANTELADOS EN LOS ESTADOS CON LITORAL EN EL PACÍFICO.....	15
FIGURA 3. PROPORCIÓN DE ESPECIES DE CORALES ZOOXANTELADOS Y AZOOXANTELADOS EN LOS ESTADOS CON LITORAL EN EL PACÍFICO.....	16
FIGURA 4. DENDROGRAMA DE SIMILITUD DE LA COMPOSICIÓN DE TODAS LAS ESPECIES DE CORALES EN LOS ESTADOS CON COSTA EN EL PACÍFICO.....	56

FIGURA 5. ESCALAMIENTO MULTIDIMENSIONAL NO MÉTRICO (NMDS) CONSIDERANDO LA COMPOSICIÓN DE TODAS LAS ESPECIES DE CORALES EN LOS ESTADOS CON COSTA EN EL PACÍFICO.....	57
FIGURA 6. DENDROGRAMA DE SIMILITUD DE LA COMPOSICIÓN DE LAS ESPECIES DE CORALES HERMATÍPICOS EN LOS ESTADOS CON COSTA EN EL PACÍFICO.....	58
FIGURA 7. ESCALAMIENTO MULTIDIMENSIONAL NO MÉTRICO (NMDS) CONSIDERANDO LA COMPOSICIÓN DE LAS ESPECIES DE CORALES HERMATÍPICOS EN LOS ESTADOS CON COSTA EN EL PACÍFICO.....	59
FIGURA 8. ESCALAMIENTO MULTIDIMENSIONAL NO MÉTRICO (NMDS) CONSIDERANDO LA COMPOSICIÓN DE LAS ESPECIES DE CORALES HERMATÍPICOS EN LOS ESTADOS CON COSTA EN EL PACÍFICO, EXCLUYENDO A BAJA CALIFORNIA, SONORA Y SINALOA.....	60
FIGURA 9. DENDROGRAMA DE SIMILITUD DE LA COMPOSICIÓN DE LAS ESPECIES DE CORALES AZOOXANTELADOS EN LOS ESTADOS CON COSTA EN EL PACÍFICO.....	61
FIGURA 10. ESCALAMIENTO MULTIDIMENSIONAL NO MÉTRICO (NMDS) CONSIDERANDO LA COMPOSICIÓN DE LAS ESPECIES DE CORALES AZOOXANTELADOS EN LOS ESTADOS CON COSTA EN EL PACÍFICO.....	62
FIGURA 11. DENDROGRAMA DE SIMILITUD DE LA COMPOSICIÓN DE LAS ESPECIES DE CORALES AZOOXANTELADOS EN LOS ESTADOS CON COSTA EN EL PACÍFICO.....	63
FIGURA 12. ESCALAMIENTO MULTIDIMENSIONAL NO MÉTRICO (NMDS) CONSIDERANDO LA COMPOSICIÓN DE LAS ESPECIES DE CORALES AZOOXANTELADOS EN LOS ESTADOS CON COSTA EN EL PACÍFICO MEXICANO.....	64
FIGURA 13. REGISTRO DE ESPECIES DE CORALES EN BAJA CALIFORNIA ENTRE 1864 Y 2004..	69
FIGURA 14. REGISTRO DE ESPECIES DE CORALES EN BAJA CALIFORNIA SUR ENTRE 1864 Y 2004.....	70
FIGURA 15. REGISTRO DE ESPECIES DE CORALES EN SONORA ENTRE 1864 Y 2004.....	70
FIGURA 16. REGISTRO DE ESPECIES DE CORALES EN SINALOA ENTRE 1864 Y 2004.....	71
FIGURA 17. REGISTRO DE ESPECIES DE CORALES EN NAYARIT ENTRE 1864 Y 2004.....	71
FIGURA 18. REGISTRO DE ESPECIES DE CORALES EN JALISCO ENTRE 1864 Y 2004.....	71
FIGURA 19. REGISTRO DE ESPECIES DE CORALES EN COLIMA ENTRE 1864 Y 2004.....	72
FIGURA 20. REGISTRO DE ESPECIES DE CORALES EN MICHOACÁN ENTRE 1864 Y 2004.....	72
FIGURA 21. REGISTRO DE ESPECIES DE CORALES EN GUERRERO ENTRE 1864 Y 2004.....	73
FIGURA 22. REGISTRO DE ESPECIES DE CORALES EN OAXACA ENTRE 1864 Y 2004.....	73
FIGURA 23. REGISTRO DE ESPECIES DE CORALES EN CHIAPAS ENTRE 1864 Y 2004.....	74

FIGURA 24. REGISTRO DE ESPECIES DE CORALES EN EL LITORAL DEL PACÍFICO MEXICANO ENTRE 1864 Y 2004.....	74
FIGURA 25. ESPECIES DE CORALES PÉTREOS REGISTRADOS EN LA BAHÍA DE LA PAZ ENTRE 1867 Y 2004. LA LÍNEA CONTINUA (EJE DE LA DERECHA) INDICA EL TOTAL DE REGISTROS ACUMULADOS.....	76
FIGURA 26.. ESPECIES DE CORALES PÉTREOS REGISTRADOS EN CABO PULMO, B.C.S. ENTRE 1867 Y 2004. LA LÍNEA CONTINUA (EJE DE LA DERECHA) INDICA EL TOTAL DE REGISTROS ACUMULADOS.....	76
FIGURA 27. ESPECIES DE CORALES PÉTREOS REGISTRADOS EN BAHÍA DE BANDERAS ENTRE 1867 Y 2004. LA LÍNEA CONTINUA (EJE DE LA DERECHA) INDICA EL TOTAL DE REGISTROS ACUMULADOS.....	77
FIGURA 28. ESPECIES DE CORALES PÉTREOS REGISTRADOS EN ISLA SOCORRO ENTRE 1867 Y 2004. LA LÍNEA CONTINUA (EJE DE LA DERECHA) INDICA EL TOTAL DE REGISTROS ACUMULADOS.....	77
FIGURA 29. ESPECIES DE CORALES PÉTREOS REGISTRADOS EN BAHÍAS DE HUATULCO ENTRE 1867 Y 2004. LA LÍNEA CONTINUA (EJE DE LA DERECHA) INDICA EL TOTAL DE REGISTROS ACUMULADOS.....	78
FIGURA 30. RIQUEZA ACUMULATIVA DE ESPECIES DE CORAL SEGÚN EL NÚMERO DE REGISTROS EN BC, BCS, SON, SIN, NAY Y JAL.....	79
FIGURA 31. RIQUEZA ACUMULATIVA DE ESPECIES DE CORAL SEGÚN EL NÚMERO DE REGISTROS, EN COL, MICH, GRO, OAX Y CHIS.....	80
FIGURA 32. RIQUEZA ACUMULATIVA DE ESPECIES DE CORAL SEGÚN EL NÚMERO DE REGISTROS, EN LOCALIDADES SELECTAS DEL PACÍFICO MEXICANO.....	80

LISTA DE TABLAS

I. Introducción

Los corales pétreos del Pacífico mexicano han sido estudiados desde finales del Siglo XIX (Verrill, 1864, 1868, 1870), cuando se describieron las primeras especies y comenzaron las investigaciones sobre su distribución geográfica. En ese entonces llamo la atención que, contrario de lo esperado y a lo que ocurre con otros grupos marinos, las localidades del occidente de México no presentan especies similares a las del Caribe. En el S. XX los trabajos continuaron la línea del análisis taxonómico (Steinbeck y Ricketts, 1941; Durham, 1947; Durham y Barnard, 1952; Squires, 1959) y se nombraron más de 10 especies que tenían a México como localidad tipo (recolectadas especialmente en el Golfo de California). En estas monografías se dio a conocer que aunque existían pocas especies de corales arrecifales (o zooxantelados) en el Pacífico mexicano, eran capaces de construir arrecifes relativamente bien desarrollados. No obstante ello, los autores denotaron que la mayor riqueza específica se encontraba en aguas de la parte inferior de la plataforma continental y en el talud, y que estaba constituida de especies azooxanteladas.

Durante los 1960s el número de trabajos sobre los corales del occidente del país disminuyó notablemente, pero entre mediados de los 1970s y 1980s el interés resurgió, especialmente gracias a los hallazgos de zonas que cubrían los requisitos fisiográficos y de riqueza específica y complejidad ecológica para ser considerados como arrecifes de coral; entre ellos podemos citar a Cabo Pulmo, en B.C.S., a Isla Jaltemba, Nay. y a Zihuatanejo, Gro. (Greenfield et al., 1970; Brusca y Thomson, 1975; Salcedo Martínez et al. (1987). La década final del S. 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 (Ketchum y Reyes Bonilla, 1997; Carriquiry y Reyes

Bonilla, 1997; Glynn y Leyte Morales, 1997). También por esas fechas y en años subsiguientes se hicieron las primeras revisiones taxonómicas de los corales del occidente del país utilizando criterios de la escuela australiana, la dominante en la actualidad (Veron, 1995, 2000). En esos trabajos se analizó principalmente la fauna de especies arrecifales (Reyes Bonilla, 1992; Ketchum y Reyes Bonilla, 2001) y se produjo la primera sistematización moderna sobre la distribución geográfica de la totalidad de taxa (Reyes Bonilla y López Pérez, 1998; Reyes Bonilla y Cruz Piñón, 2000).

Aunque como puede verse ya existe un cierto acervo importante de información, en realidad aún hay grandes huecos en el conocimiento resultantes de la falta de sistematización de los datos, y de la revisión de zonas muy extensas (entre ellas la franja costera de Jalisco a Guerrero; Reyes Bonilla, 1993, 2003). La caracterización de las comunidades de corales pétreos del Pacífico mexicano es esencial para el manejo de los arrecifes de la región, muchos de los cuales están incluidos en Áreas Naturales Protegidas (Arriaga Cabrera et al., 1998). Además, el correcto mapeo de las especies en las localidades es la base para la elaboración de mapas de distribución, y consecuentemente, de estudios biogeográficos y metapoblacionales finos.

A. Objetivo general

Hacer un inventario de las especies de corales pétreos (Anthozoa: Scleractinia) presentes en la costa occidental de México (incluyendo el Golfo de California y las Islas Revillagigedo), y recopilar en una base de datos todos los registros disponibles del grupo en la región.

1. Objetivos específicos:

Construir una base de datos con información detallada de la distribución geográfica de los corales pétreos de la región de estudio, con base en registros de literatura, colecciones científicas, hojas de internet e información ofrecida por especialistas.

Presentar el inventario de las especies de corales pétreos que habitan el Pacífico de México, y un catálogo de sus sinonimias.

Revisar el listado CITES sobre especies de corales pétreos del Pacífico mexicano, y llevar a cabo las correcciones necesarias en los aspectos de nomenclatura, taxonomía y distribución de las especies citadas.

Proveer de curvas de acumulación de especies (para todo el país y cada estado) en función al esfuerzo de investigación (años de estudio, número de publicaciones y número de ejemplares), así como un análisis biogeográfico fino de las especies bajo estudio.

II. Métodos

Para cubrir los objetivos del estudio se generó una base de datos en ACCESS (utilizando el manejador BIOTICA ver. 4.1), la cual incluyó todos los campos obligatorios y opcionales indicados en el convenio del proyecto. La información insertada en la base provino de cuatro fuentes: literatura, colecciones formales, información personal de expertos, y trabajo de campo. Se visitaron bibliotecas, así como 17 museos y colecciones en México y Estados Unidos con el fin de obtener todas las publicaciones científicas arbitradas sobre corales del Pacífico de México (desde el primer estudio en donde se registraron especies en las costas del país [Verrill, 1864], hasta los trabajos más recientes sobre el tema [e.g., López Pérez et al., 2003; Iglesias Prieto et al., 2004], así como datos sobre los especímenes recolectados en México. Las instituciones visitadas fueron el Centro de Investigación Científica y Educación Superior de Ensenada (Ensenada); Universidad Autónoma de Baja California Sur (La Paz); Universidad Autónoma de Baja California (Ensenada); Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (D.F. y Puerto Morelos); Universidad del Mar (Puerto Ángel); Universidad de Guadalajara (Guadalajara y Puerto Vallarta), en México, y la Colección de Invertebrados Bénticos, Instituto Oceanográfico Scripps, y Museo de Historia Natural de San Diego (San Diego); Museo de Historia

Natural del Condado de Los Ángeles, Colección Allan Hancock y Universidad de California en Los Ángeles (Los Ángeles), Museo de Historia Natural de Santa Bárbara (Santa Bárbara); Museo de Paleontología, Universidad de California (Berkeley); Academia de Ciencias de California (San Francisco); Museo de Historia Natural, Universidad de Miami, (Miami); Museo Nacional de Historia Natural, Instituto Smithsonian (Washington) y el Museo Yale Peabody de Historia Natural (Boston), en los Estados Unidos.

También se consultaron hojas de red con información sobre registros de corales pétreos en México (Universidad de Iowa, Iowa, Instituto Australiano de Ciencias Marinas, Townsville, Museo Británico, Londres). Por último, se realizaron 3 expediciones de campo; una en Baja California (de Bahía de Los Ángeles, B.C. a Cabo Pulmo, B.C.S., la segunda de Nayarit a Guerrero, y la última de Guerrero a Oaxaca. Se visitaron 24 sitios y 62 arrecifes en esos estados, con la finalidad de corroborar la distribución geográfica de las especies y de anotar taxa no registrados previamente. En estas salidas también se realizaron recolectas de ejemplares cuando se consideró que se cubrían las siguientes condiciones: primero, que la especie hallada no hubiese sido registrada en la literatura o en museos; y segundo, que no existiera material de esa localidad en colecciones nacionales. Estas restricciones fueron acordadas por todos los grupos de trabajo para así afectar el mínimo a las poblaciones, dado que las comunidades coralinas del Pacífico mexicano fueron severamente afectadas por el evento El Niño de 1997 (Reyes Bonilla et al., 2001). Por seguir las se obtuvieron menos ejemplares de los citados en el convenio (286 de 400), principalmente del Golfo de California, donde solo se realizaron observaciones y se tomaron fotografías ya que la mayoría de las especies ya había sido vista o recolectada previamente, y el material se encuentra en alguna colección nacional (principalmente en el Museo de Historia Natural de la UABCS, La Paz).

Una vez con el elenco sistemático de las especies y con conocimiento de sus sinonimias, se procedió a analizar la precisión del listado de corales del Pacífico mexicano seguido por la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres (CITES). Se revisaron todos los nombres del listado y se separaron los taxa residentes en el occidente del país; luego se comparó la lista de especies válidas definidas en el proyecto con las mencionadas en CITES, con el fin de buscar discrepancias. En caso que estas fueran halladas, se discutió la razón de la diferencia entre documentos y se incorporaron los resultados en el texto.

Finalmente, la información de la base de datos fue utilizada para dos objetivos: efectuar un análisis biogeográfico de la fauna coralina del Pacífico mexicano, y para estimar qué tan completo es el listado actual de las especies por medio del examen de las tendencias de curvas de acumulación de especies. Inicialmente se construyó una matriz de presencia y ausencia de las especies en cada estado del occidente de la república, y se calculó la similitud faunística entre las regiones con base en el índice de Bray-Curtis (Clarke y Warwick, 2000). Con estos datos se trazó un dendrograma de agrupamiento con la técnica de ligamiento promedio no ponderado (UPGMA, en inglés; McCune et al., 2001) y se corrió un análisis de escalamiento multidimensional no métrico (NMDS en inglés; McCune et al., 2001), ambas con el fin de evidenciar qué estados presentaban mayor similitud en la composición de sus faunas coralinas. El análisis se repitió separando especies zooxanteladas y azooxanteladas.

III. Resultados y discusión

BASE DE DATOS DE ESPECIES DE CORALES DEL PACÍFICO
MEXICANO

A. Características de la base de datos

La base de datos construida en esta investigación está formada por 3,424 registros (colonias individuales o lotes de hasta 50 ejemplares) pertenecientes a 64 especies válidas, y además hay 2 especies equivalentes (Pocillopora elegans Dana, 1846 = P. verrucosa (Ellis y Solander, 1786) y Psammocora superficialis Gardiner, 1898 = P. profundacella Gardiner, 1898; Tabla 1). Existen registros de 35 taxa que solo aparecen a nivel género; en este caso no fue posible aclarar la identidad de las especies ya que la información proviene de publicaciones arbitradas y los autores, además de no dar una identificación positiva del material, no presentaron ilustraciones con las cuales pudiesen hacerse las determinaciones taxonómicas. Del número total de registros, el 53% corresponden a registros de literatura; el 39% a ejemplares observados en campo o revisados en museos y colecciones, y un 8% recolectados en campo. En el convenio firmado para este estudio se había propuesto un total de 2,000 registros identificados al 100% y como se puede observar, el número entregado casi duplica al propuesto. Así, aunque al final no se tuvo la totalidad del material identificado a nivel especie, la cifra alcanzada bajo esta categoría supera con creces la acordada en el acuerdo.

En la base se registraron 368 sitios con presencia de corales pétreos en el occidente de México, los que estuvieron asociados a todos los estados costeros (Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas). Los sitios también fueron coligados a sus respectivas Regiones Marinas Prioritarias, cuando fuera el caso, y al final encontramos que de las 43 Regiones establecidas en el Pacífico mexicano, en 32 de ellas aparecieron registros de corales pétreos (el 74% del total). Los estados mejor representados fueron Baja California Sur (casi 1,000 registros; Tabla 2), Colima (poco más de 480 registros, incluyendo a las Islas Revillagigedo), y Oaxaca (cerca de 400); mientras que

en Sinaloa y Chiapas, se presentaron muy pocos (4 y 2, respectivamente). El origen de los registros en cada caso varía; el material de Nayarit y Colima proviene principalmente de colecciones nacionales y trabajo de campo, mientras que el de Guerrero y Michoacán se generó fundamentalmente de las visitas a campo efectuadas en 2004, y el de Baja California Sur, aunque hay una excelente colección en la UABCS (Reyes Bonilla et al., en prensa) se obtuvo en buena medida de la literatura y de colecciones extranjeras. En este apartado cabe mencionar que en gran medida gracias al trabajo de campo efectuado en la presente investigación, se mejoró sustancialmente la información disponible para los estados de Guerrero, Michoacán y Baja California.

También se anotaron los intervalos batimétricos de cada ejemplar, siempre que el dato estuviera disponible. Encontramos organismos registrados desde la zona intermareal (0 m de profundidad; en su mayoría especies zooxanteladas) hasta otros de Fungiacyathus marenzelleri (Vaughan, 1906) que fueron recolectados de 6,328 metros de profundidad (datos geográficos inexistentes). El dato más preciso corresponde a un espécimen de la misma especie, colectado a 4,393 m en la Trinchera Cedros, Baja California (27° 33'N, 115° 48'W). Hay sólo 8 registros a una profundidad mayor a 1,000 m: los dos citados de F. marenzelleri, y dos de cada una de las siguientes especies: Leptopenus discus Moseley, 1881, Caryophyllia diomedae Marenzeller, 1904, y Desmophyllum dianthus (Esper, 1794). Además existe un espécimen maltratado y que solo pudo ser identificado a nivel género (Caryophyllia sp.; SiOCO 1275), el cual fue encontrado a 2,086 m. Los 8 corales citados fueron extraídos de sitios en el occidente de la Península de Baja California, con una excepción (D. dianthus, encontrado en una localidad indeterminada dentro del Golfo de California, USNM 78595).

Desde la perspectiva taxonómica, durante la revisión de literatura y de ejemplares en museos y colecciones se localizaron especímenes de 6 taxa

previamente no conocidos para el país: 2 zooxanteladas (Psammocora haimeana Milne Edwards y Haime, 1851, Fungia vaughani Boschma, 1923) y 4 azooxanteladas (Astrangia equatorialis Durham y Barnard, 1952, Labyrinthocyathus quaylei (Durham, 1947), Polymyces montereyensis Durham, 1947 y Tubastraea tagusensis Wells, 1982). Dos de esos registros representan extensiones de ámbito geográfico pequeñas (P. montereyensis y L. quaylei de California, E.U.A., a Baja California, México; Cairns, 1994; Reyes Bonilla y Cruz Piñón, 2000), pero el resto son de mucha mayor consideración. A. equatorialis y T. tagusensis eran consideradas endémicas de las Galápagos y América Central (Cairns, 1991; Reyes Bonilla, 2001) y aparecieron en las costas de Jalisco (Cupul Magaña et al., 2001; USNM 96513), mientras que P. haimeana nunca había sido vista en la costa del Continente Americano (Glynn y Ault, 2000; Reyes Bonilla, 2001), aunque se halló un ejemplar recolectado en Las Cruces, B.C.S. (24° 12'), en 1974 (CASIZ 2304). La identificación del mismo fue confirmada por dos colaboradores del proyecto (Reyes Bonilla y López Pérez). El caso de F. vaughani es distinto. La especie había sido recolectada en Isla Socorro, Colima, pero su identificación era tentativa (Ketchum y Reyes Bonilla, 2001). Sin embargo encontramos otras colonias provenientes de las Revillagigedo en el USNM y SBNHM, e incluso recolectadas en distintas décadas, lo cual confirma la presencia de poblaciones estables de este coral en las islas.

En la literatura se citaron al menos cinco formas cuya posición taxonómica actualmente se encuentra en discusión y que de acuerdo a los autores probablemente pudieran representar nuevas especies (e.g. Pocillopora sp. en Oaxaca: Glynn y Leyte Morales, 1996; y Porites spp. en las Islas Revillagigedo: Ketchum y Reyes Bonilla, 2000). También se tuvo noticia de otras que pudiesen ser especies válidas aun cuando han sido sinonimizadas con anterioridad (e.g. "Porites nodulosa" Verrill, 1870 en el Golfo de California: López Pérez et al., 2003; Brusca et al., 2004), o que por el contrario, quizá deberían ser tomadas como sinónimos de otras (e.g. Porites baueri Squires 1959 puede ser una identificación errónea de P. lobata

Dana, 1846: Reyes Bonilla et al., 1999). Considerando que esos taxones son residentes de distintas regiones geográficas, puede decirse que aún el conocimiento de la fauna es incompleto, afirmación que también encuentra sustento en los análisis de curvas de acumulación.

También es importante señalar que a partir de la revisión de ejemplares en museos y el trabajo de campo, se sugerirá la reubicación taxonómica de Astrangia cortezi Durham y Barnard, 1952, la cual fue considerada como sinónimo de A. haimei Verrill, 1866, hasta fechas recientes (Squires, 1959; Reyes Bonilla, 2001). Las diferencias entre taxa son grandes; las colonias de la primera especie son erectas y de color naranja vivo, presentan costas bien definidas y tienen septos exsertos, mientras que los de la segunda son incrustantes y de color rojo, y la mayoría de los septos no sobresalen del margen del cáliz. Se presentan fotos de ambas para comparación (Fig. 1).

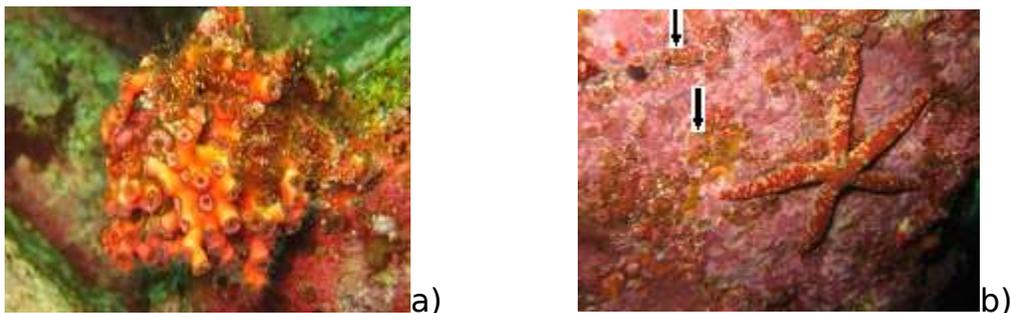


Figura 1. Comparación de la forma general de Astrangia cortezi Durham y Barnard 1952 (a) y Astrangia haimei Verrill 1866 (b). Las flechas indican algunos ejemplares de esta especie.

Otro detalle interesante es que en la última revisión sobre la distribución geográfica de las especies zooxanteladas del mundo (Veron, 2000) se mencionó la presencia de tres especies que de acuerdo a nuestra revisión no habitan en el Pacífico de México (Pocillopora ligulata Dana, 1846,

Leptoseris hawaiiensis Vaughan, 1907, y L. scabra Vaughan, 1907). Tomando en cuenta que la búsqueda de la información llevada a cabo fue exhaustiva, nos permitimos afirmar que tales registros están en error y quizá representen diferencias en conceptos taxonómicos (ya que en nuestro caso se consideró a P. ligulata como sinónimo de P. elegans; Tabla 1), o son extrapolaciones excesivas de los ámbitos de distribución de esos corales, los cuales pueden ser hallados en sitios como el Atolón Clipperton, o en América Central e Isla de Pascua (Carricart Ganivet y Reyes Bonilla, 1999; Glynn et al., 2003).

En cuanto a la representación del grupo en las colecciones biológicas revisadas, encontramos que el material sobre corales zooxantelados está mucho mejor representado en las colecciones nacionales que en las extranjeras, probablemente debido al interés reciente en formar acervos de consulta museística para especies de este tipo (Leyte Morales, 1995; Reyes Bonilla et al., en prensa), y porque representa poca dificultad obtener ejemplares en el campo. Caso contrario, la mayor parte de los especímenes encontrados o citados sobre corales azooxantelados provienen de colecciones estadounidenses o de trabajos de autores de ese país (e.g. Durham, 1947; Parker, 1963; Cairns, 1994). Casi todos los materiales se obtuvieron en campañas oceanográficas donde se efectuaron lances de redes de arrastre o se tiraron dragas a profundidades incluso mayores de 1,000 m. Los barcos oceanográficos y el equipo necesario para llevar a cabo tales actividades son contados en México y generalmente las embarcaciones se usan para obtener invertebrados en fondos blandos, donde no es factible hallar corales. Sería muy recomendable incrementar el esfuerzo de búsqueda de especies de escleractinios de aguas profundas del occidente del país en el futuro cercano con el fin de continuar nuestra caracterización de la fauna de la región.

Tabla 1 Sumario de ejemplares incluidos en la base de datos del proyecto AS007.

ESTADOS	OBSERVADO	REPORTADO	COLECTADO	TOTAL
	S	S	S	
Baja California	150	70	0	220
Baja California Sur	411	583	0	994
Sonora	31	44	0	75
Sinaloa	1	3	0	4
Nayarit	142	119	0	261
Jalisco	90	48	114	252
Colima	117	352	15	484
Michoacán	30	3	46	79
Guerrero	172	27	111	310
Oaxaca	161	214	0	375
Chiapas	0	2	0	2
ND	12	304	0	316
TOTAL	1317	1769	286	3372

Las correcciones y aclaraciones realizadas como réplica a la primera evaluación se presentan en el apéndice 1. Las observaciones hechas a la primera versión de la base, entregada en marzo de 2004, fueron igualmente atendidas.

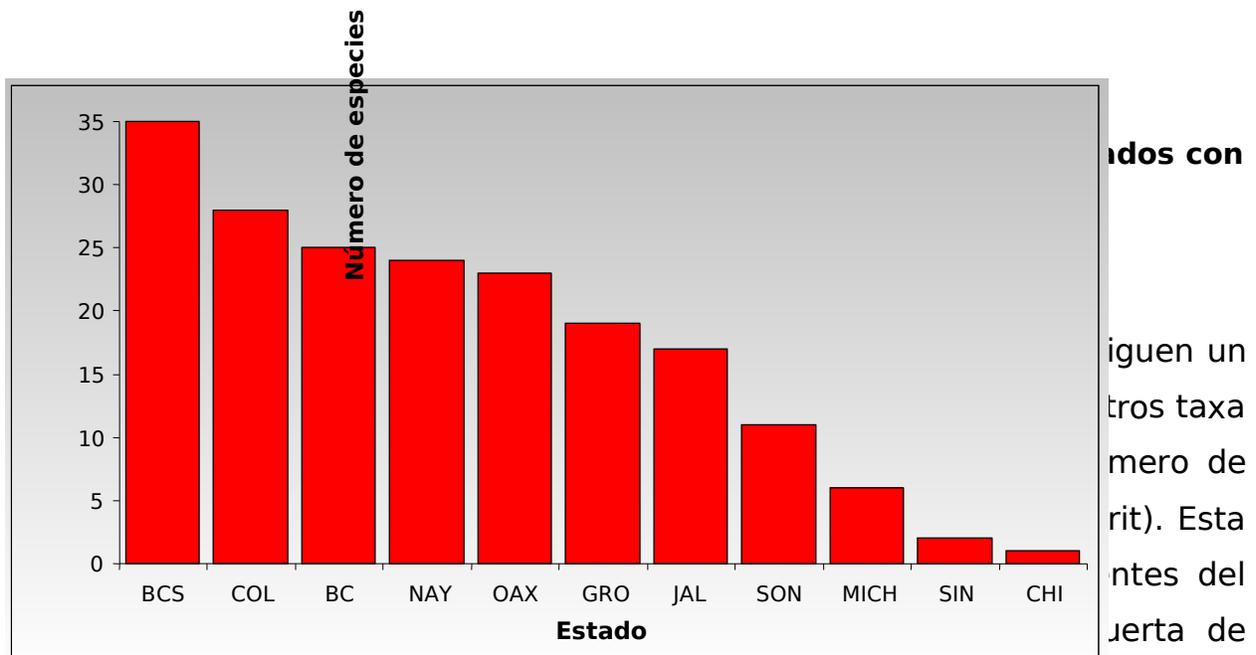
INVENTARIO DE LAS ESPECIES DE CORALES PÉTREOS QUE
HABITAN EL PACÍFICO DE MÉXICO Y CATÁLOGO DE SUS
SINONIMIAS.

B. Inventario de las especies de corales pétreos del Pacífico de México y catálogo de sus sinonimias.

Con base en la revisión efectuada en el trabajo se concluyó que en el Pacífico mexicano se han registrado 64 especies de escleractinios (66, si se consideran las especies equivalentes citadas en la sección anterior), pertenecientes a 29 géneros y 12 familias. Además se encontró un total de 75 sinónimos que han sido usados para referirse a material del país. El listado completo de los taxa se presenta en la Tabla 1. Tal listado ya contiene las 6 especies que fueron registradas por primera vez en México como resultado de nuestras revisiones.

De los 66 taxa citados, 31 son zooxantelados (también conocidos como arrecifales o hermatípicos) y 35 azooxantelados. Esta similitud en número es llamativa considerando el concepto predominante que sostiene que la riqueza de especies de agua somera es muy baja en el occidente de México (Guzmán y Cortés, 1993; Glynn y Ault, 2000) o que al menos, es sensiblemente inferior al de azooxantelados (Cairns, 1994; Reyes Bonilla y Cruz Piñón, 2000). Parece ser que efectivamente hay más especies de corales zooxantelados en el Pacífico mexicano que lo imaginado, pero no obstante ello, el número de corales azooxantelados sigue siendo más elevado, tal y como ha sido indicado en la literatura. Proponemos esto considerando que la información disponible sobre los escleractinios arrecifales es mucho mayor a la que hay para los de agua profunda, y a pesar de eso el número de los últimos sigue siendo más alto. La mayor riqueza de corales azooxantelados que de zooxantelados en una región oceánica es un patrón generalizado a escala mundial (Cairns et al., 1999) y parece ser una consecuencia de la relación área-especies, ya que el área de sustrato duro utilizable por corales azooxantelados es órdenes de magnitud superior al disponible en agua somera, al abarcar desde la plataforma y el talud continental hasta las zonas abisales.

La riqueza encontrada en los distintos estados de la República varía notablemente: de 35 en Baja California Sur y 28 en Colima, a 2 en Sinaloa y 1 en Chiapas, con un promedio de 17.4 especies por estado (Fig. 2). Separando por grupos ecológicos (corales zooxantelados y azooxantelados) puede notarse que los primeros presentan mayor riqueza en Colima (25 especies) y Nayarit (20 especies), y la más baja en Sonora, Sinaloa (1 especie) y Chiapas (ausencia).



entrada, y posteriormente se dispersan hacia el sur y con menor eficiencia, hacia el Golfo de California (Reyes Bonilla, 2003). Hay un segundo pico de diversidad entre Oaxaca y Guerrero (Fig.), pero este es causado por la llegada de taxa desde América Central (Glynn y Ault, 2000). Como puede verse, los aspectos biogeográficos están muy ligados a la distribución de la riqueza de especies de corales arrecifales en el occidente de México. No obstante, no se profundizará más en este aspecto ya que será discutido en mayor profundidad en una sección posterior del documento.

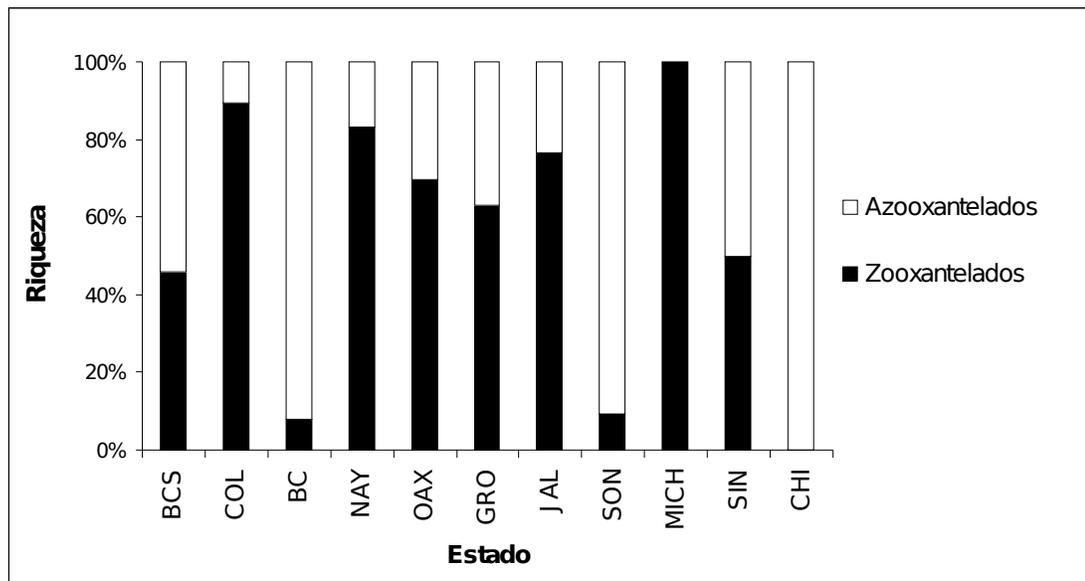


Figura 3. Proporción de especies de corales zooxantelados y azooxantelados en los estados con litoral en el Pacífico.

Hablando de corales azooxantelados, la riqueza es mucho más alta en Baja California y Baja California Sur (23 y 19 especies, respectivamente) que en el resto de entidades del país. En este caso la riqueza va elevándose con la latitud ($r= 0.49$; $p<0.05$. $N=11$), es decir, aparece el patrón opuesto al esperado. La tendencia de mayor número de especies azooxanteladas en zonas norteñas del occidente de México había sido descrito previamente (Reyes Bonilla y Cruz Piñón, 2000) y como se propone en ese trabajo, creemos que se debe a que los azooxantelados tienen mayor afinidad por aguas frías y productivas ya que en vez de fotosintetizar, tienen que capturar plancton como alimento. Estos organismos son más comunes en latitudes altas que en los trópicos.

A pesar de la diferencia en riqueza total entre corales azooxantelados y zooxantelados, se observa que hay más especies registradas de corales de agua somera que de agua profunda en la mayoría de los estados costeros del Pacífico mexicano, con excepción de Baja California, Baja California Sur,

Sonora y Chiapas (Fig. 2). Aunque es difícil saber si la proporción mostrada de corales zooxantelados/azooxantelados refleja la realidad ya que aún es pobre el conocimiento sobre los segundos, nos parece que para el caso de los cinco estados citados la apreciación es correcta. Basamos esta opinión en el hecho que las condiciones de la Península de Baja California y el Golfo de California en general no son adecuadas para la ocurrencia de corales arrecifales ya que las temperaturas son bajas (influencia de la Corriente de California y de los nortes de invierno en el Alto Golfo; Soto Madrones et al. 1999) y en Chiapas existen enormes extensiones de fondo blando sobre la plataforma continental (Reyes Bonilla, 1993).

El único elenco sistemático de los corales pétreos del Pacífico mexicano que había sido publicado (Horta Puga y Carricart Ganivet, 1993) contiene 42 especies en 19 géneros y 9 familias, es decir, 22 especies menos y apenas un 64% de las que se reconocen en este reporte. Independientemente de los números, las mejoras que representa nuestro estudio son la inclusión de datos de diversas fuentes (en el trabajo citado solo se consultó bibliografía), la actualización taxonómica (ya que Horta Puga y Carricart Ganivet (1993) no estuvieron al tanto de algunos cambios nomenclaturales relevantes y por ello solo tomaron los nombres como aparecían en las publicaciones), y finalmente, la referencia a especies que fueron descritas o registradas para la zona en la última década, incluyendo los datos nuevos aquí presentados. El notable incremento de la información se debe principalmente al intenso trabajo realizado por investigadores adscritos a instituciones del occidente del país (e.g. Carriquiry y Reyes Bonilla, 1997; Glynn y Leyte Morales, 1997; Ketchum y Reyes Bonilla, 2001).

Otro aspecto importante en este apartado es que Horta Puga y Carricart Ganivet (1993) mencionaron 12 especies como endémicas del Pacífico mexicano, y llamaron su atención ya que como no hay especies exclusivas de este grupo en las costas del Caribe y Golfo de México, ellas representaban las únicas de su tipo dentro de la Clase Scleractinia en el país.

No obstante, cinco de las referidas han perdido ese status debido a que son tomadas actualmente como sinonimias (e.g. Astrangia oaxacensis Palmer, 1928; ver Squires, 1959; Reyes Bonilla 2001), y otras 4 han sido encontradas en otras regiones de Estados Unidos o América Central (entre ellas Coenangia conferta (Verrill, 1870) y Oulangia bradleyi Verrill, 1866; ver Prah, 1987; Cairns, 1991, 1994). Las restantes 3 (Porites baueri Squires, 1959, Astrangia californica Durham y Barnard, 1952, y Ceratotrochus franciscana Durham y Barnard, 1952) son las únicas del listado de 1993 que todavía pueden calificar como endémicas del Pacífico mexicano, e incluso de México como país, y es interesante que todas son residentes del Golfo de California o zonas adyacentes (Islas Marías, Jal.; Squires, 1959; Reyes Bonilla y Cruz Piñón, 2000). Además de ellas, Astrangia cortezi, Pocillopora effusus Veron, 2000 y Porites arnaudi Reyes Bonilla y Carricart Ganivet, 2000, son especies recientemente descritas y de distribución limitada a Oaxaca y Guerrero, y a las Islas Revillagigedo, respectivamente, por lo que pueden calificar como endémicas. Así, a partir de esta investigación se puede concluir que hay 6 especies de corales pétreos endémicos para el Pacífico mexicano.

El último apartado de esta sección tratará de la frecuencia de ocurrencia de las especies en los distintos estados del país. Como se denota en la Fig. , casi el 40% de las especies de corales registrados en el Pacífico mexicano aparecen sólo en un estado (26 de 66), y 22% ocurren en dos. En contraste, solo una especie (Porites panamensis, zooxantelada) ocurre en todas las entidades federativas (1.5% del total). Esto remarca que hay un gran número de especies raras en la fauna de corales pétreos del occidente de México (de ambos tipos ecológicos) y evidencia la relevancia que tienen las especies poco frecuentes en la diversidad gama (total) de la región. La biología de las especies raras ha llamado la atención recientemente ya que el conocimiento de su historia de vida puede apoyar esfuerzos de conservación; las especies raras comparten características como pequeño tamaño poblacional, baja habilidad competitiva y altas tasas de extinción local (Gaston, 2000). En el caso de las especies de coral de este tipo

presentes en el occidente de México hay poca información ecológica porque en su mayoría son azooxanteladas y residentes de aguas profundas. Sin embargo, puede haber mayor profundidad de análisis para las zooxanteladas (dentro de las cuales un 50% se presenta en uno o dos estados). De las 17 especies que caen dentro de la clasificación de “raras”, 10 son residentes de las Islas Revillagigedo (Colima).

Tabla 2. Especies de corales pétreos residentes en el occidente de México, y estados de ocurrencia.

Especie	BC	BCS	SON	SIN	NAY	JAL	COL	MIC		GR	OAX	CHI	Total
								H	O				
Corales zooxantelados													
<u>Pocillopora capitata</u>		1			1	1	1	1		1	1		7
<u>P. damicornis</u>		1			1	1	1	1		1	1		7
<u>P. effuses</u>										1	1		2
<u>P. elegans</u>		1			1	1	1			1			5
<u>P. eydouxi</u>					1	1	1			1	1		5
<u>P. inflata</u>										1	1		2
<u>P. meandrina</u>		1			1	1	1			1	1		6
<u>P. verrucosa</u>		1			1	1	1	1		1	1		7
<u>P. woodjonesi</u>							1						1
<u>Porites arnaudi</u>							1						1
<u>P. australiensis</u>							1						1
<u>P. baueri</u>					1								1
<u>P. lichen</u>							1						1
<u>P. lobata</u>					1	1	1			1			4
<u>P. lutea</u>					1		1						2
<u>P. panamensis</u>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		10
<u>P. sverdrupi</u>		1			1								2
<u>Gardineroseris planulata</u>											1		1
<u>Leptoseris papyracea</u>		1									1		2
<u>Pavona clavus</u>		1			1	1	1				1		5
<u>P. duerdeni</u>					1		1						2
<u>P. gigantea</u>		1			1	1	1	1	1	1	1		7
<u>P. maldivensis</u>							1						1
<u>P. minuta</u>							1						1
<u>P. varians</u>					1		1			1	1		4

Especie	BC	BCS	SON	SIN	NAY	JAL	COL	MIC	GR	OAX	CHI	Total
								H	O			
<u>Psammocora brighami</u>		1				1				1		3
<u>P. haimeana</u>		1										1
<u>P. stellata</u>		1			1	1	1	1		1		6
<u>P. superficialis</u>					1	1	1					3
<u>P. profundacella</u>					1		1					2
<u>Fungia curvata</u>	1	1			1		1					4
<u>F. distorta</u>		1			1		1			1		4
<u>F. vauhani</u>		1					1					2

Especie	BC	BCS	SON	SIN	NAY	JAL	COL	MIC	GR	OAX	CHI	Total
								H	O			
Corales azooxantelados												
<u>Madracis pharensis</u>		1										1
<u>Fungiacyathus</u>												
<u>marenzelleri</u>	1											1
<u>Leptopenus discus</u>	1											1
<u>Astangia browni</u>									1	1		2
<u>A. californica</u>	1		1						1			3
<u>A. costata</u>		1										1
<u>A. cortezi</u>	1		1									2
<u>A. dentate</u>		1							1			2
<u>A. equatorialis</u>					1							1
<u>A. haimej</u>	1	1	1			1			1	1		6
<u>A. tangolaensis</u>										1		1
<u>Coenangia conferta</u>	1	1	1		1				1	1	1	7
<u>Oulangia bradleyi</u>	1	1			1	1			1	1		6
<u>Caryophyllia diomedea</u>	1											1
<u>Ceratotrochus</u>												
<u>franciscana</u>		1	1									2
<u>Coenocyathus bowersi</u>	1	1	1							1		4
<u>Desmophyllum dianthus</u>	1											1
<u>Heterocyathus</u>												
<u>aequicostatus</u>	1	1	1	1	1	1						6
<u>Labyrinthocyathus</u>												
<u>quaylei</u>	1											1

Especie	BC	BCS	SON	SIN	NAY	JAL	COL	MIC	GR	OAX	CHI	Total
								H	O			
<u>Lophelia pertusa</u>	1											1
<u>Paracyathus humilis</u>							1					1
<u>P. stearnsii</u>	1	1	1									3
<u>Phyllangia consagensis</u>	1	1										2
<u>P. dispersa</u>		1										1
<u>Sphenotrochus hancocki</u>		1										1
<u>Polymyces</u>												
<u>montereyensis</u>	1											1
<u>Balanophyllia</u>												
<u>cedrosensis</u>	1	1	1									3
<u>B. elegans</u>	1											1
<u>Cladopsammia eguchii</u>		1										1
<u>Dendrophyllia californica</u>	1	1										2
<u>D. oldroydae</u>	1	1	1									3
<u>Endopachys grayi</u>	1	1										2
<u>Tubastraea coccinea</u>	1	1			1	1	1		1	1		7
<u>T. tagusensis</u>							1					1
TOTAL	24	35	11	2	25	17	28	6	19	23	1	

En contraste, sólo una especie (Porites panamensis, zooxantelada) ocurre en todas las entidades federativas (1.5% del total). Esto remarca que hay un gran número de especies raras en la fauna de corales pétreos del occidente de México (de ambos tipos ecológicos) y evidencia la relevancia que tienen las especies poco frecuentes en la diversidad gama (total) de la región. La biología de las especies raras ha llamado la atención recientemente ya que el conocimiento de su historia de vida puede apoyar esfuerzos de conservación; las especies raras comparten características como pequeño tamaño poblacional, baja habilidad competitiva y altas tasas de extinción local (Gaston, 2000). En el caso de las especies de coral de este tipo presentes en el occidente de México hay poca información ecológica porque en su mayoría son azooxanteladas y residentes de aguas profundas. Sin embargo, puede haber mayor profundidad de análisis para las zooxanteladas (dentro de las cuales un 50% se presenta en uno o dos estados). De las 17 especies que caen dentro de la clasificación de “raras”, 10 son residentes de las Islas Revillagigedo (Colima)

Tabla 3. Nombres válidos de las especies de corales pétreos (Scleractinia) del Pacífico mexicano (en negritas) y sus sinonimias conocidas en el Pacífico oriental tropical. Entre paréntesis se indican las localidades en las que se ha registrado. Clave de abreviaturas: BC: Baja California, BCS: Baja California Sur, CHI: Chiapas, COL: Colima (incluyendo Islas Revillagigedo), GRO: Guerrero, JAL: Jalisco, MICH: Michoacán; NAY: Nayarit, OAX: Oaxaca, SIN: Sinaloa, SON: Sonora. Categorías supraespecíficas según Veron (2000).

PHYLUM CNIDARIA HATSCHEK, 1888

CLASE ANTHOZOA EHRENBERG, 1834

ORDEN SCLERACTINIA BOURNE, 1900

SUBORDEN ASTROCOENIINA VAUGHAN Y WELLS, 1943

FAMILIA: POCILLOPORIDAE GRAY, 1842

Género Madracis Milne Edwards y Haime, 1848

Madracis sp. cf. Madracis pharensis (Heller, 1868) [BCS]

Género Pocillopora Lamarck, 1816

Pocillopora capitata Verrill, 1864 [BCS, NAY, JAL, COL, GRO, MICH, OAX]

Pocillopora capitata var. robusta Verrill, 1870

Pocillopora robusta Verrill 1870

Pocillopora capitata var. porosa Verrill, 1869

Pocillopora porosa Verrill, 1869

Pocillopora capitata var. pumila Verrill, 1870

Pocillopora robusta var. pumila (Verrill, 1870)

Pocillopora damicornis (Linnaeus, 1758) [BCS, NAY, JAL, COL, GRO, MICH, OAX]

Pocillopora damicornis var. caespitosa Dana, 1846

Pocillopora diomedea Vaughan, 1907

Pocillopora caespitosa Dana, 1846

Pocillopora lacera Verrill, 1869

Pocillopora effusus Veron 2000 [OAX, GRO]

Pocillopora elegans Dana, 1846 = Pocillopora verrucosa (Ellis y Solander, 1786) [BCS, NAY, JAL, COL, GRO, OAX] (han sido consideradas como especies independientes por varios autores y su situación taxonómica está en discusión).

Pocillopora ligulata Dana, 1846 (?; puede ser especie válida, según Veron, 2000).

Pocillopora eydouxi Milne Edwards y Haime, 1860 [BCS, NAY, JAL, COL, OAX]

Pocillopora palmata Palmer, 1928

Pocillopora inflata Glynn, 1999 [GRO, OAX]

Pocillopora meandrina Dana, 1846 [BCS, NAY, JAL, COL, OAX]

Pocillopora meandrina var. nobilis Verrill, 1864

Pocillopora nobilis Verrill, 1864

Pocillopora woodjonesi Vaughan, 1918 [COL]

FAMILIA PORITIDAE GRAY, 1842

Género Porites Link, 1807

Porites arnaudi Reyes Bonilla y Carricart Ganivet, 2000 [COL]

Porites australiensis Vaughan, 1918 [COL]

Porites baueri Squires, 1959 [NAY]

Porites lichen Dana, 1846 [COL]

Porites lobata Dana, 1846 [NAY, JAL, COL, GRO]

Porites excavata Verrill, 1870

Porites paschalensis Vaughan, 1906

Porites lutea Milne Edwards y Haime, 1860 [NAY, COL]

Porites panamensis Verrill, 1866 [BC, BCS, SON, SIN, NAY, JAL, COL, GRO, MICH, OAX]

Porites californica Verrill, 1870

Porites nodulosa Verrill, 1870

Porites porosa Verrill, 1870

Porites sverdrupi Durham, 1947 [BC, BCS, SIN, NAY]

FAMILIA SIDERASTREIDAE VAUGHAN Y WELLS, 1943

Género Psammocora Dana, 1846

Psammocora brighami (Vaughan, 1907) [BCS, JAL]

Psammocora haimeana Milne Edwards y Haime 1851 [BCS]

Psammocora stellata (Verrill, 1866) [BCS, NAY, JAL, COL, MICH, OAX]

Stephanocora stellata Verrill, 1866

Stephanaria stellata Verrill, 1870

Psammocora superficialis Gardiner, 1898 = Psammocora profundacella Gardiner, 1898 [BCS, NAY, JAL, COL] (han sido consideradas como especies independientes por varios autores y su situación taxonómica está en discusión).

FAMILIA AGARICIIDAE GRAY, 1847

Género Pavona Lamarck, 1801

Pavona clavus (Dana, 1846) [BCS, NAY, JAL, COL, OAX]

Pavona clivosa Verrill, 1869

Pavona galapagensis Durham y Barnard, 1952

Solenastrea ecuadoriana Durham y Barnard, 1952

Pavona duerdeni Vaughan, 1907 [BCS, NAY, COL]

Pavona gigantea Verrill, 1869 [BCS, NAY, JAL, COL, GRO, OAX, MICH]

Pavona maldivensis (Gardiner, 1905) [COL]

Pavona minuta Wells, 1954 [COL] (algunos registros de esta especie pueden ser erróneos y corresponder a P. duerdeni).

Pavona varians Verrill, 1964 [COL, GRO, OAX]

Pavona explanulata (Lamarck, 1816)

Género Leptoseris Milne Edwards y Haime, 1849

Leptoseris papyracea (Dana, 1846) [BCS, OAX]

Leptoseris digitata Vaughan, 1907

Leptoseris panamensis Durham y Barnard, 1952

Género Gardineroseris Scheer y Pillai, 1974

Gardineroseris planulata (Dana, 1846) [OAX]

Agariciella planulata Dana, 1846

Pavona ponderosa (Gardiner, 1905)

SUBORDEN FUNGIINA VERRILL, 1865

FAMILIA FUNGIIDAE DANA, 1846

Género Fungia Lamarck, 1801

Fungia curvata (Hoeksema, 1989) [BC, BCS, NAY, COL]

Fungia elegans Verrill, 1870

Cycloseris elegans (Verrill, 1870)

Fungia distorta Michelin, 1842 [BCS, NAY, COL]

Cycloseris mexicana Durham, 1947

Diaseris distorta (Michelin, 1842)

Fungia vauhani Boschma, 1923 [BCS, COL]

FAMILIA FUNGIACYATHIDAE CHEVALIER, 1897

Género Fungiacyathus Sars, 1872

Fungiacyathus marenzelleri (Vaughan, 1906) [BC, BCS]

Bathycyathus marenzelleri Vaughan, 1906

FAMILIA MICRABACIIDAE VAUGHAN, 1905

Género Leptopenus Moseley, 1881

Leptopenus discus Moseley, 1881 [BC]

SUBORDEN FAVIINA VAUGHAN Y WELLS, 1943

FAMILIA RHIZANGIIDAE D'ORBIGNY, 1851

Género Astrangia Milne Edwards y Haime, 1848

Astrangia browni Palmer, 1928 [GRO, OAX]

Astrangia californica Durham y Barnard, 1952 [BC, SON, GRO]

Astrangia cortezi Durham y Barnard, 1952 [BC, SON]

Astrangia costata Verrill, 1866 [BCS]

Astrangia dentata Verrill, 1866 [BCS, GRO]

Astrangia equatorialis Durham y Barnard, 1952 [NAY]

Astrangia gardinerensis Durham y Barnard, 1952

Astrangia haimei Verrill, 1866 [BC, BCS, SON, JAL, GRO, OAX]

Astrangia concinna Verrill, 1866

Astrangia pulchella Verrill, 1866

Astrangia pedersenii Verrill, 1870

Astrangia oaxacensis Palmer, 1928

Astrangia insignifica Ricketts y Calvin, 1939

Astrangia caboensis Durham, 1947

Astrangia concepcionensis Durham, 1947

Astrangia coronadosensis Durham, 1947

Astrangia lajollaensis Durham, 1947

Astrangia santelmoensis Durham, 1947

Astrangia hancocki Durham y Barnard, 1952

Astrangia sanfelipensis Durham y Barnard, 1952

Astrangia tangolaensis Durham, 1947 [OAX]

Género Coenangia Verrill, 1870

Coenangia conferta Verrill, 1870 [BC, BCS, SON, NAY, GRO, OAX, CHI]

Astrangia conferta Verrill, 1870

Género Oulangia Milne Edwards y Haime, 1848

Oulangia bradleyi Verrill, 1866 [BC, BCS, JAL, GRO]

Oulangia bradleyi Verrill, 1866

SUBORDEN CARYOPHYLLIINA VAUGHAN Y WELLS, 1943

FAMILIA CARYOPHYLLIIDAE GRAY, 1847

Género Caryophyllia Lamarck, 1801

Caryophyllia diomedea Marenzeller, 1904 [BC, BCS]

Género Ceratotrochus Milne Edwards y Haime, 1848

Ceratotrochus franciscana Durham y Barnard, 1952 [BC, BCS, SON]

Género Coenocyathus Milne Edwards y Haime, 1848

Coenocyathus bowersi Vaughan, 1906 [BC, BCS, SON]

Género Desmophyllum Ehrenberg, 1834

Desmophyllum dianthus (Esper, 1794) [BC]

Desmophyllum cumingi Milne Edwards y Haime, 1848

Desmophyllum cristagalli Marenzeller, 1904

Género Heterocyathus Milne Edwards y Haime, 1848

Heterocyathus aequicostatus Milne Edwards y Haime, 1848

[BC, BCS, SON, SIN, NAY, JAL]

Género Labyrinthocyathus Cairns, 1979

Labyrinthocyathus quaylei (Durham, 1947) [BC]

Cyathoceras quaylei Durham, 1947

Género Lophelia Milne Edwards y Haime, 1848

Lophelia pertusa (Linnaeus, 1758) [BC]

Madrepora pertusa Linnaeus, 1758

Lophelia prolifera Pallas, 1766

Lophelia californica Durham, 1947

Dendrosmilia nomlandi Durham y Barnard, 1952

Género Paracyathus Milne Edwards y Haime, 1848

Paracyathus humilis Verrill, 1870 [COL]

Paracyathus stearnsii Verrill, 1869 [BC, BCS, SON]

Paracyathus caltha Verrill, 1869

Paracyathus tiburonensis Durham, 1947

Paracyathus calthus (sic) in Cairns et al., 1991

Género Phyllangia Milne Edwards y Haime, 1848

Phyllangia consagensis (Durham y Barnard, 1952) [BC, BCS]

Bathycyathus consagensis Durham y Barnard, 1952

Lophosmilia wellsii Durham y Barnard, 1952

Phyllangia dispersa Verrill, 1864 [BCS]

FAMILIA TURBINOLIIDAE MILNE EDWARDS Y HAIME, 1848

Género Sphenotrochus Milne Edwards y Haime, 1848

Sphenotrochus hancocki Durham y Barnard, 1952 [BCS]

FAMILIA FLABELLIDAE BOURNE, 1900

Género Polymyces Cairns, 1979

Polymyces montereyensis (Durham, 1947) [BC]

Flabellum montereyense (Durham, 1947)

Polymyces montereyense (Durham, 1947)

Flabellum tannerense Durham y Barnard, 1952

Polymyces tannerensis (Durham y Barnard, 1952)

SUBORDEN DENDROPHYLLIINA VAUGHAN Y WELLS, 1943

FAMILIA DENDROPHYLLIIDAE GRAY, 1847

Género Balanophyllia Wood, 1844

Balanophyllia cedrosensis Durham, 1947 [BC, BCS, SON]

Balanophyllia tiburonensis Durham, 1947

Balanophyllia elegans Verrill, 1864 [BC]

Género Cladopsammia Lacaze- Duthiers, 1897

Cladopsammia eguchii (Wells, 1982) [BCS]

Balanophyllia eguchii Wells, 1982

Género Dendrophyllia Blainville, 1830

Dendrophyllia californica Durham, 1947 [BC, BCS]

Dendrophyllia oldroydae Oldroyd, 1924 [BC, BCS, SON]

Dendrophyllia oldroydi Oldroyd, 1924

Dendrophyllia cortezi Durham y Barnard, 1952

Género Endopachys Lonsdale, 1845

Endopachys grayi Milne Edwards y Haime, 1848 [BC, BCS]

Endopachys vaughani Durham, 1947

Género Tubastraea Lesson, 1829

Tubastraea coccinea Lesson, 1829 [BC, BCS, NAY, JAL, COL, GRO, OAX]

Tubastraea aurea (Quoy y Gaimard, 1833)

Tubastraea tenuilamellosa Milne Edwards y Haime, 1848

Astropsammia pedersenii Verrill, 1869

Dendrophyllia circularis Verrill, 1869

Lobopsammia darwini Duncan, 1876

Dendrophyllia tenuilamellosa Milne Edwards y Haime, 1848

Tubastraea tagusensis Wells, 1982 [COL]

REVISIÓN DEL LISTADO CITES SOBRE ESPECIES DE CORALES
PÉTREOS DEL PACÍFICO MEXICANO

C. Revisión del listado CITES sobre especies de corales pétreos del Pacífico mexicano

La lista de especies incluidas en el listado de CITES para el occidente de México incluye 66 especies, en 29 géneros y 11 familias (Tabla 4). Aunque el número de especies es similar al registrado en nuestra revisión, existen ciertas diferencias entre los listados. Hay 9 especies que aparecen en CITES que no fueron consideradas como válidas en nuestra revisión, mientras que hay 7 que aparecen en la Tabla 4 como presentes en México, pero no en CITES. La mayoría de los registros erróneos de CITES (5 de 9) corresponden a especies que no habitan en el país, aunque hay 3 nombres que han caído en sinonimia, e incluso una especie taxonómicamente inválida. En contraste, más de la mitad de las especies que serán sugeridas para ser incluidas en CITES a partir de este estudio (4 de 7) representan nuevos registros, mientras que las restantes 3 ya habían sido mencionadas para el país en algunas publicaciones posteriores al 2000 (e.g. Veron, 2000; Reyes Bonilla, 2003). Esto muestra que la búsqueda de literatura de los manejadores de los listados no ha sido actualizada recientemente (lo cual es de esperarse considerando la enorme labor que representa la revisión de la literatura de múltiples grupos taxonómicos) y realza la importancia de revisiones nacionales o regionales dedicadas a complementar los trabajos de la Convención.

Finalmente, cabe indicar que en la Tabla 4 colocamos una columna correspondiente al registro de las especies citadas o de sus sinónimos, en la hoja de internet de ITIS (Integrated Taxonomic Information System); cabe señalar que no existe un listado de especies por país en ITIS, sino que es un sistema internacional dedicado a proporcionar la nomenclatura considerada como legítima para todos los taxa, y su información es validada por expertos internacionales. Sin embargo, es interesante denotar que hay 7 nombres específicos incluidos ahí que en realidad son sinonimias (Tabla 5) y, más aún,

que varias de ellas fueron propuestas hace más de una década por el taxónomo principal de corales del organismo (el Dr. Stephen D. Cairns, del USNM). La especie faltante es una endémica de islas oceánicas del Pacífico americano que fue descrita recientemente y que representa el único escleractinio descrito por investigadores nacionales (Porites arnaudi Reyes Bonilla y Carricart Ganivet, 2000).

Tabla 4. Lista de especies residentes del occidente de Mexico y referidas en el Apéndice II de CITES, y especies registradas para la región en el presente estudio (1= presencia en el listado). Los taxa aparecen en orden alfabético en vez del orden sistemático tradicional (ver Tablas 1 y 2) debido a que esa es la forma de presentación habitual para CITES. Adicionalmente se indica si la especie en cuestión es considerada como válida en ITIS (Integrated Taxonomic Information System).

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Registr o en CITES	Especie en México según la revisió n	Registr o en ITIS	Notas
ACROPORIDAE	<u>Montipora</u>	<u>M. fragosa</u> Verrill, 1869	1	NO		Registro erróneo de CITES para el país (Ver Squires, 1959), y especie taxonómicamente inválida
AGARICIIDAE	<u>Gardineroseris</u>	<u>G.planulata</u> (Dana, 1846)	1	1	1	
AGARICIIDAE	<u>Leptoseris</u>	<u>L. papyracea</u> (Dana, 1846)	1	1	1	

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Registr o en CITES	Especie en México según la revisió n	Registr o en ITIS	Notas
AGARICIIDAE	<u>Pavona</u>	<u>P. cactus</u> (Forskål, 1775)	1	NO	1	La especie fue registrada desde Ecuador hasta México por Veron (2000), pero tal información no está validada por nuestra base de datos, ni es considerada correcta en la literatura (ver Glynn y Ault, 2000; Reyes Bonilla, 2002)
AGARICIIDAE	<u>Pavona</u>	<u>P. clavus</u> (Dana, 1846)	1	1	1	
AGARICIIDAE	<u>Pavona</u>	<u>P. clivosa</u> (Verrill, 1869)	1	NO	1	Sinónimo de <u>Pavona clavus</u> (ver Wells, 1983; Reyes Bonilla, 2002)
AGARICIIDAE	<u>Pavona</u>	<u>P. duerdeni</u> Vaughan, 1907	NO	1		Registrada para México en Reyes Bonilla (2003)
AGARICIIDAE	<u>Pavona</u>	<u>P. gigantea</u> (Verrill, 1869)	1	1	1	

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Registr o en CITES	Especie en México según la revisió n	Registr o en ITIS	Notas
AGARICIIDAE	<u>Pavona</u>	<u>P. maldivensis</u> (Gardiner, 1905)	1	1	1	
AGARICIIDAE	<u>Pavona</u>	<u>P. minuta</u> Wells, 1954	1	1	1	
AGARICIIDAE	<u>Pavona</u>	<u>P. varians</u> (Verrill, 1864)	1	1	1	
CARYOPHYLLIIDAE	<u>Caryophyllia</u>	<u>C. diomedea</u> Marenzeller, 1904	1	1	1	
CARYOPHYLLIIDAE	<u>Ceratotrochus</u>	<u>C. franciscana</u> Durham y Barnard, 1952	1	1	1	
CARYOPHYLLIIDAE	<u>Coenocyathus</u>	<u>C. bowersi</u> Vaughan, 1906	1	1	1	
CARYOPHYLLIIDAE	<u>Desmophyllum</u>	<u>D. cristagalli</u> Marenzeller, 1904			1	La especie es tomada como válida por ITIS pero Cairns (1994) la sinonimizó en <u>D. dianthus</u>
CARYOPHYLLIIDAE	<u>Desmophyllum</u>	<u>D. dianthus</u> (Esper, 1794)	1	1	1	
CARYOPHYLLIIDAE	<u>Heterocyathus</u>	<u>H. aequicostatus</u> Milne Edwards y Haime, 1848	1	1	1	
CARYOPHYLLIIDAE	<u>Labyrinthocyathus</u>	<u>L. quaylei</u> (Durham, 1947)	1	1	1	

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Registr o en CITES	Especie en México según la revisió n	Registr o en ITIS	Notas
CARYOPHYLLIIDAE	<u>Lophelia</u>	<u>L. pertusa</u> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	
CARYOPHYLLIIDAE	<u>Lophelia</u>	<u>L. prolifera</u> Pallas, 1766			1	La especie es tomada como válida por ITIS pero Cairns (1994) la sinonimizó en <u>L. pertusa</u>
CARYOPHYLLIIDAE	<u>Paracyathus</u>	<u>P. humilis</u> Verrill, 1870	1	1	1	
CARYOPHYLLIIDAE	<u>Paracyathus</u>	<u>P. calthus</u> Verrill, 1869			1	La especie es tomada como válida por ITIS pero Cairns (1994) la sinonimizó en <u>P. stearnsii</u>
CARYOPHYLLIIDAE	<u>Paracyathus</u>	<u>P. stearnsii</u> Verrill, 1869	1	1	1	
CARYOPHYLLIIDAE	<u>Phyllangia</u>	<u>P. consagensis</u> (Durham y Barnard, 1952)	1	1	1	
CARYOPHYLLIIDAE	<u>Phyllangia</u>	<u>P. dispersa</u> Verrill, 1864	1	1	1	
DENDROPHYLLIIDAE	<u>Astropsammia</u>	<u>A. pedersenii</u> Verrill, 1869	1	NO		Sinónimo de <u>Tubastraea coccinea</u> (ver Wells, 1983)

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Registr o en CITES	Especie en México según la revisió n	Registr o en ITIS	Notas
DENDROPHYLLIIDAE	<u>Balanophyllia</u>	<u>B. cedrosensis</u> Durham, 1947	1	1	1	
DENDROPHYLLIIDAE	<u>Balanophyllia</u>	<u>B. elegans</u> Verrill, 1864	1	1	1	
DENDROPHYLLIIDAE	<u>Balanophyllia</u>	<u>B. eguchii</u> Wells, 1982			1	La especie es tomada como válida por ITIS pero Cairns (1991) la sinonimizó en <u>C. eguchii</u>
DENDROPHYLLIIDAE	<u>Cladopsammia</u>	<u>C. eguchii</u> (Wells, 1982)	1	1	1	
DENDROPHYLLIIDAE	<u>Dendrophyllia</u>	<u>D. californica</u> Durham, 1947	1	1	1	
DENDROPHYLLIIDAE	<u>Dendrophyllia</u>	<u>D. oldroydae</u> Oldroyd, 1924	1	1	1	
DENDROPHYLLIIDAE	<u>Endopachys</u>	<u>E. grayi</u> Milne Edwards y Haime, 1848	1	1	1	
DENDROPHYLLIIDAE	<u>Tubastraea</u>	<u>T. aurea</u> (Quoy y Gaimard, 1833)			1	La especie es tomada como válida por ITIS pero Squires, (1959) y Wells (1983) la sinonimizaron en <u>T. coccinea</u>

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Registr o en CITES	Especie en México según la revisió n	Registr o en ITIS	Notas
DENDROPHYLLIIDAE	<u>Tubastraea</u>	<u>T. coccinea</u> Lesson, 1829	1	1	1	
DENDROPHYLLIIDAE	<u>Tubastraea</u>	<u>T. tagusensis</u> Wells, 1982	NO	1	1	Nuevo registro para México (este trabajo)
FLABELLIDAE	<u>Javania</u>	<u>Javania cailleti</u> (Duchassaing & Michelotti, 1864)	1	NO	1	A pesar de que CITES la incluye para México y que es especie válida, en realidad no existen registros positivos de esta especie en el país. Sin embargo, Reyes Bonilla y Cruz Piñón (2000) observaron que habita desde Alaska hasta Chile y la incluyeron como especie potencialmente presente en México

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Registr o en CITES	Especie en México según la revisió n	Registr o en ITIS	Notas
FLABELLIDAE	<u>Polymyces</u>	<u>P. montereyensis</u> (Durham, 1947)	NO	1	1	Nuevo registro para México (este trabajo)
FUNGIACYATHIDAE	<u>Fungiacyathus</u>	<u>F. marenzelleri</u> (Vaughan, 1906)	1	1	1	
FUNGIIDAE	<u>Cycloseris</u>	<u>C. distorta</u> (Michelin, 1842)			1	La especie es tomada como válida por ITIS pero Hoeksema (1989) la sinonimizó en <u>F. distorta</u>
FUNGIIDAE	<u>Cycloseris</u>	<u>C. elegans</u> (Verrill, 1870)			1	La especie es tomada como válida por ITIS pero Hoeksema (1989) la sinonimizó en <u>F. curvata</u>
FUNGIIDAE	<u>Fungia</u>	<u>F. curvata</u> Hoeksema, 1989	1	1	1	
FUNGIIDAE	<u>Fungia</u>	<u>F. distorta</u> Michelin, 1842	1	1	1	
FUNGIIDAE	<u>Fungia</u>	<u>F. vaughani</u> Boschma, 1923	NO	1	1	Nuevo registro para México (este trabajo)
MICRABACIIDAE	<u>Leptopenus</u>	<u>L. discus</u> Moseley, 1881	1	1	1	

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Registr o en CITES	Especie en México según la revisió n	Registr o en ITIS	Notas
OCULINIDAE	<u>Madrepora</u>	<u>M. oculata</u> Linnaeus, 1758	1	NO	1	No existen registros positivos de esta especie en México. Sin embargo, Reyes Bonilla y Cruz Piñón (2000) observaron que habita desde Ecuador a los Estados Unidos; Cairns, 1991, 1994), y la incluyeron como especie potencialmente presente en México
POCILLOPORIDAE	<u>Madracis</u>	<u>M. asperula</u> Milne Edwards y Haime, 1849	1	NO	1	No existen registros positivos de esta especie en México. Habita solamente en Ecuador (Islas Galápagos) en el Pacífico americano (Cairns, 1991)

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Registr o en CITES	Especie en México según la revisió n	Registr o en ITIS	Notas
POCILLOPORIDAE	<u>Madracis</u>	<u>M. pharensis</u> (Heller, 1868)	1	1	1	
POCILLOPORIDAE	<u>Pocillopora</u>	<u>P. capitata</u> Verrill, 1864	1	1	1	
POCILLOPORIDAE	<u>Pocillopora</u>	<u>P. damicornis</u> (Linnaeus, 1758)	1	1	1	
POCILLOPORIDAE	<u>Pocillopora</u>	<u>P. effusus</u> Veron, 2000	NO	1	1	Registrada para México en Veron (2000) y Reyes Bonilla (2003)
POCILLOPORIDAE	<u>Pocillopora</u>	<u>P. elegans</u> Dana, 1846	1	1	1	
POCILLOPORIDAE	<u>Pocillopora</u>	<u>P. eydouxi</u> Milne Edwards y Haime, 1860	1	1	1	
POCILLOPORIDAE	<u>Pocillopora</u>	<u>P. inflata</u> Glynn, 1999	1	1		
POCILLOPORIDAE	<u>Pocillopora</u>	<u>P. meandrina</u> Dana, 1846	1	1	1	
POCILLOPORIDAE	<u>Pocillopora</u>	<u>P. verrucosa</u> (Ellis y Solander, 1786)	1	1	1	
POCILLOPORIDAE	<u>Pocillopora</u>	<u>P. woodjonesi</u> Vaughan, 1918	1	1	1	

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Registr o en CITES	Especie en México según la revisió n	Registr o en ITIS	Notas
PORITIDAE	<u>Porites</u>	<u>P. arnaudi</u> Reyes-Bonilla y Carricart-Ganivet, 2000	1	1	NO	Registrada para México por varios autores (Reyes Bonilla y Carricart Ganivet, 2000; Veron, 2000; Reyes Bonilla, 2003)
PORITIDAE	<u>Porites</u>	<u>P. australiensis</u> Vaughan, 1918	1	1	1	
PORITIDAE	<u>Porites</u>	<u>P. baueri</u> Squires, 1959	1	1	1	
PORITIDAE	<u>Porites</u>	<u>P. californica</u> Verrill, 1870	1	NO		Sinónimo de <u>P. panamensis</u> (Wells, 1983)
PORITIDAE	<u>Porites</u>	<u>P. lichen</u> Dana, 1846	1	1	1	
PORITIDAE	<u>Porites</u>	<u>P. lobata</u> Dana, 1846	1	1	1	
PORITIDAE	<u>Porites</u>	<u>P. lutea</u> Quoy y Gaimard, 1833	1	1	1	
PORITIDAE	<u>Porites</u>	<u>P. panamensis</u> Verrill, 1866	1	1	1	

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Registr o en CITES	Especie en México según la revisió n	Registr o en ITIS	Notas
PORITIDAE	<u>Porites</u>	<u>P. sverdrupi</u> Durham, 1947	1	1	1	
RHIZANGIIDAE	<u>Astrangia</u>	<u>Astrangia browni</u> Palmer, 1928	1	1	1	
RHIZANGIIDAE	<u>Astrangia</u>	<u>A. californica</u> Durham y Barnard, 1952	1	1	1	
RHIZANGIIDAE	<u>Astrangia</u>	<u>A. conferta</u> Verrill, 1870	1	NO	1	Sinónimo de <u>Coenangia conferta</u> Verrill, 1870 (Cairns, 1991) Se propone reconsiderarla como especie válida en este trabajo. Presente en el norte del Golfo de California.
RHIZANGIIDAE	<u>Astrangia</u>	a) <u>A. cortezi</u> Durham y Barnard, 1952	NO	1	NO	
RHIZANGIIDAE	<u>Astrangia</u>	<u>A. costata</u> Verrill, 1866	1	1	1	
RHIZANGIIDAE	<u>Astrangia</u>	<u>A. dentata</u> Verrill, 1866	1	1	1	
RHIZANGIIDAE	<u>Astrangia</u>	<u>A. equatorialis</u> Durham Barnard, 1952	1	1	1	

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Registr o en CITES	Especie en México según la revisió n	Registr o en ITIS	Notas
RHIZANGIIDAE	<u>Astrangia</u>	<u>A. haimej</u> Verrill, 1866	1	1	1	
RHIZANGIIDAE	<u>Astrangia</u>	<u>A. tangolaensis</u> Durham, 1947	NO	1	NO	La especie es válida y se ha observado en México y Colombia (Durham, 1947; Prah, 1987; Reyes Bonilla, 2002)
RHIZANGIIDAE	<u>Coenangia</u>	<u>C. conferta</u> Verrill, 1870	NO	1	NO	Género válido (Cairns, 1991)
RHIZANGIIDAE	<u>Oulangia</u>	<u>O. bradleyi</u> (Verrill, 1866)	1	1	1	
SIDERASTREIDAE	<u>Psammocora</u>	<u>P. brighami</u> (Vaughan, 1907)	1	1	1	
SIDERASTREIDAE	<u>Psammocora</u>	<u>P. stellata</u> (Verrill, 1866)	1	1	1	
SIDERASTREIDAE	<u>Psammocora</u>	<u>P. superficialis</u> Gardiner, 1898	1	1	1	

FAMILIA	GENERO	ESPECIE	Registr o en CITES	Especie en México según la revisió n	Registr o en ITIS	Notas
SIDERASTREIDAE	<u>Siderastrea</u>	<u>S. glynni</u> Budd & Guzmán, 1994	1	NO	1	La especie no ha sido registrada previamente en México. Es endémica de Panamá (Glynn y Ault, 2000; Reyes Bonilla, 2002)
TURBINOLIIDAE	<u>Sphenotrochus</u>	<u>S. hancocki</u> Durham & Barnard, 1952	1	1	1	

Tabla 5. Sumario de cambios en el listado de especies para el Pacífico de México, a ser propuestos a CITES e ITIS a partir de esta investigación.

Deben salir de CITES		
<u>Montipora fragosa</u> (especie inválida)	<u>Pavona cactus</u> (no registrada en México)	<u>Pavona clivosa</u> (sinónimo de <u>P. clavus</u> , especie presente en México)
<u>Astropsammia pedersenii</u> (sinónimo de <u>Tubastraea coccinea</u> , especie presente en México)	<u>Javania cailleti</u> (no registrada en México, aunque potencialmente presente)	<u>Madrepora oculata</u> (no registrada en México, aunque potencialmente presente)
<u>Madracis asperula</u> (No registrada en México)	<u>Porites californica</u> (sinónimo de <u>P. panamensis</u> , especie presente en México)	<u>Siderastrea glynni</u> (no registrada en México)
Deben entrar a CITES		
<u>Pavona duerdeni</u> (presente en Baja California Sur, Jalisco y Colima)	<u>Tubastraea tagusensis</u> (presente en Colima)	<u>Polymyces montereyensis</u> (presente en Baja California)
<u>Fungia vaughani</u> (presente en Baja California Sur y Colima)	<u>Pocillopora effusus</u> (presente en Oaxaca)	<u>Astrangia cortezi</u> (presente en Baja California y Sonora)
<u>Astrangia tangolaensis</u> (presente en Oaxaca)		

Deben salir de ITIS		
<u>Desmophyllum</u> <u>crisagalli</u> (sinónimo de <u>D. dianthus</u> , especie presente en México)	<u>Lophelia prolifera</u> (sinónimo de <u>L. pertusa</u> , especie presente en México)	<u>Paracyathus calthus</u> (sinónimo de <u>P. stearnsii</u> , especie presente en México)
<u>Balanophyllia eguchii</u> (sinónimo de <u>Cladopsammia eguchii</u> , especie presente en México)	<u>Tubastraea aurea</u> (sinónimo de <u>T. coccinea</u> , especie presente en México)	<u>Cycloseris distorta</u> (sinónimo de <u>Fungia distorta</u> , especie presente en México)
<u>Cycloseris elegans</u> (sinónimo de <u>Fungia curvata</u> , especie presente en México)	<u>Porites arnaudi</u> (especie registrada repetidamente para México en la literatura desde 2000, año de su descripción)	

ANÁLISIS BIOGEOGRÁFICO

D. Análisis biogeográfico

Con base en los datos de la Tabla 2 efectuamos dos análisis para confirmar el grado de semejanza faunística entre especies de coral de los 11 estados costeros del Pacífico de México: un dendrograma de agrupamiento, y un escalamiento multidimensional no métrico (NMDS). Los resultados se muestran en las Figuras 4-10.

Tomando la fauna completa, se observan dos grupos mayores y una localidad aislada (Chiapas). El grupo superior está formado por tres estados colindantes con el Golfo de California (Baja California, Sonora y Sinaloa), mientras que el grupo inferior separa ligeramente a Michoacán y Baja California Sur, y muestra la gran semejanza en las asociaciones de corales entre Nayarit y Colima, y en Guerrero y Oaxaca (Fig 4). Por otra parte, el NMDS mostró que aunque Baja California Sur tiene una fauna “intermedia” entre la del Pacífico tropical mexicano y el Golfo de California (Fig 5). También puede verse que Chiapas, Sinaloa y Michoacán, los estados con la menor riqueza específica, quedan aislados del resto de localidades, y que las especies de Colima son relativamente distintos que los del resto del país.

Este arreglo fue interpretado de la siguiente forma. Hay dos regiones biogeográficas definidas por la fauna de corales pétreos en el occidente de México: el Golfo de California (considerado como una provincia marina independiente por Briggs, 1975, y Brusca y Wallerstein, 1978, entre otros), y el Pacífico tropical (de Nayarit a Chiapas, zona que sería análoga a la Provincia Mexicana de Briggs). Los estados que bordean el Golfo de California tienen una fauna particular sobre todo por la presencia de endémicos (e.g. Porites sverdrupi, Astrangia cortezi, Ceratotrochus franciscana: Tabla 2).

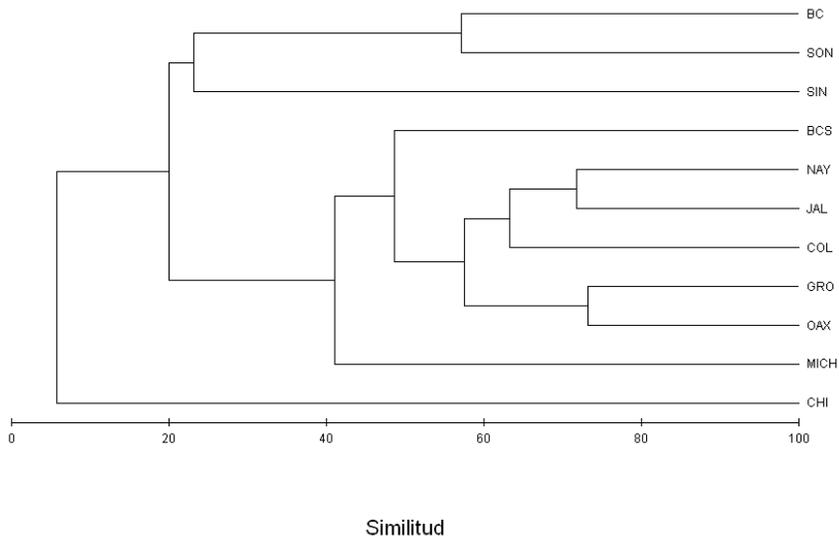


Figura 4. Dendrograma de similitud de la composición de todas las especies de corales en los estados con costa en el Pacífico.

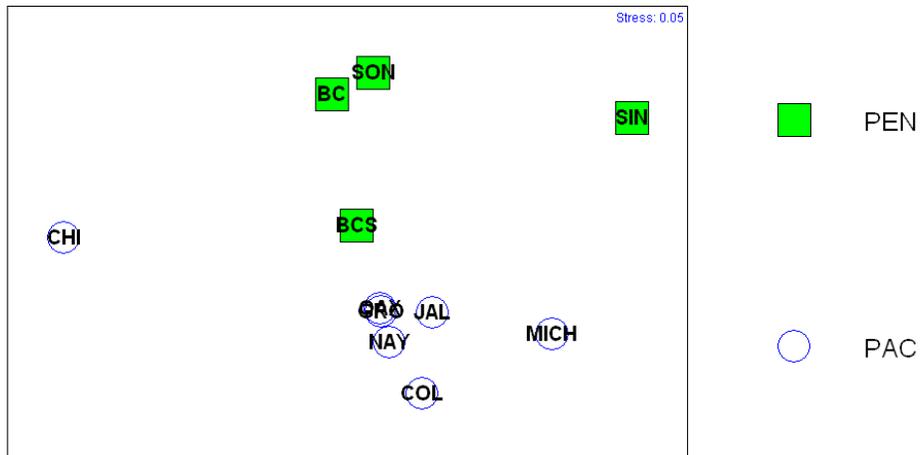


Figura 5. Escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) considerando la composición de todas las especies de corales en los estados con costa en el Pacífico.

En contraste, las especies del Pacífico mexicano (al sur de los 20º N) son relativamente homogéneas en todos los estados con excepción de Colima, donde aparecen numerosos inmigrantes del Indo Pacífico que sólo aparecen en las Revillagigedo en el país (puede citarse a Porites lutea, Pocillopora woodjonesi y Pavona maldivensis; Tabla 2). La fauna de escleractinios de Baja California Sur es intermedia entre las de las dos regiones mayores y ello puede indicar que es la “puerta” para el intercambio de especies.

Las diferencias ecológicas que trae aparejado el ser un coral zooxantelado o azooxantelado son grandes, y por ello decidimos separar los grupos y repetir los análisis.

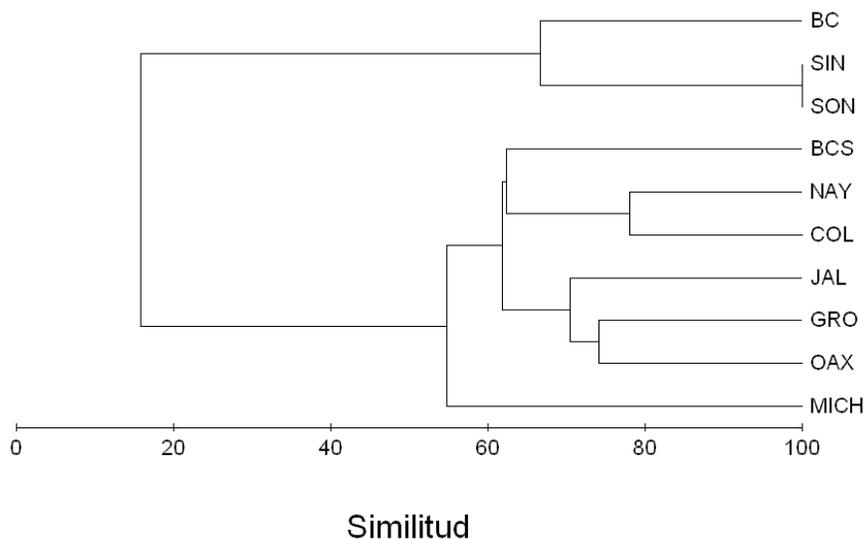


Figura 6. Dendrograma de similitud de la composición de las especies de corales hermatípicos en los estados con costa en el Pacífico.

En la Fig. 6 pueden verse los resultados para las asociaciones de corales arrecifales (Chiapas fue excluida de la matriz de datos al carecer de especies de este tipo). Los dos grupos mayores formados son prácticamente idénticos a los definidos por la fauna completa, sin embargo, las comunidades del Pacífico tropical muestran ciertas diferencias relevantes. De entrada, aunque Michoacán sigue estando relativamente separado del resto de los estados, Baja California Sur se incorpora a un subgrupo junto con Nayarit y Colima, mientras que Jalisco, Guerrero y Oaxaca se unen en otra rama terminal. El NMDS también indica una fuerte separación entre las faunas de Baja California, Sonora y Sinaloa del resto (esto debido a que sólo presentan una o dos especies del género Porites; Tabla 2), pero la diferencia entre grupos es tanta que encubre los patrones del grupo del lado izquierdo del gráfico (Fig. 7).

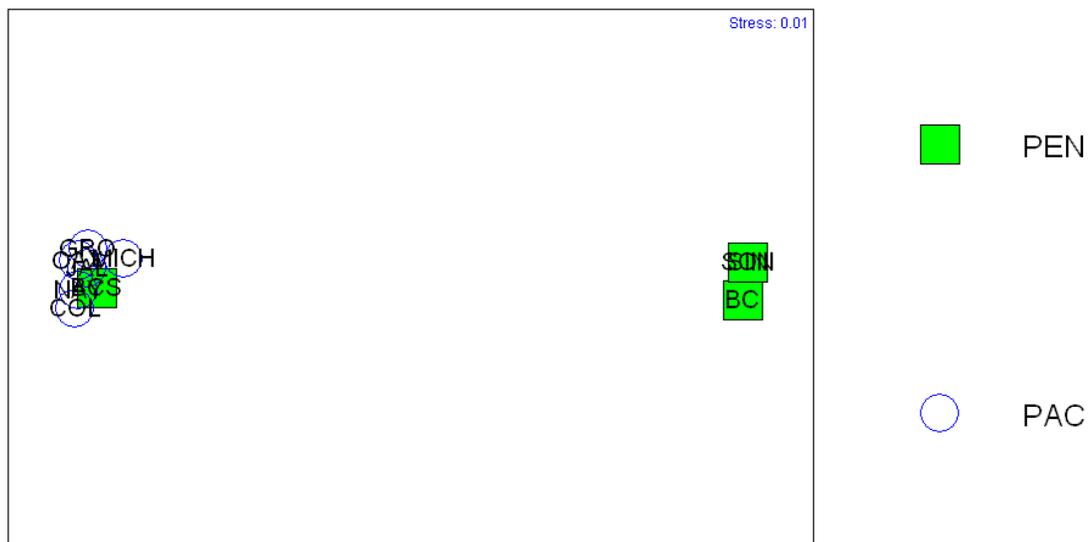


Figura 7. Escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) considerando la composición de las especies de corales hermatípicos en los estados con costa en el Pacífico.

Para evitar este problema repetimos el análisis excluyendo a los tres estados citados y el arreglo resultante aparece en la Fig. 8.

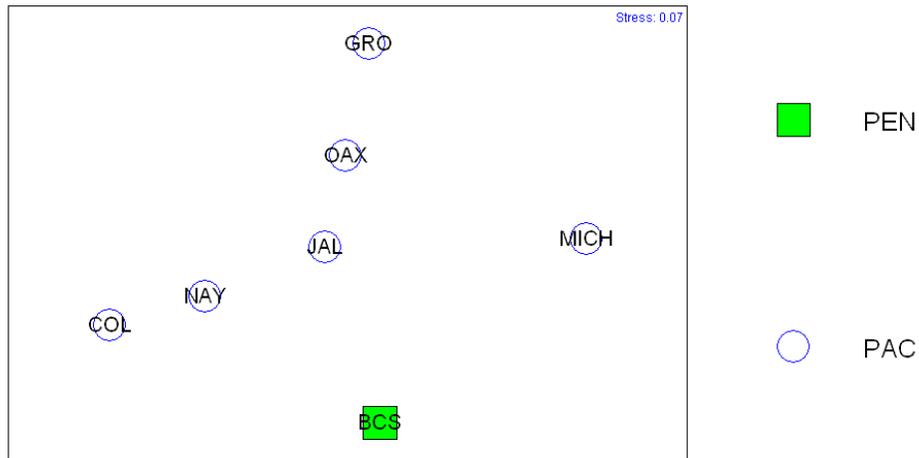


Figura 8. Escalamiento multidimensional no métrico (NMS) considerando la composición de las especies de corales hermatípicos en los estados con costa en el Pacífico, excluyendo a Baja California, Sonora y Sinaloa.

Vemos una gran dispersión de los sitios en el espacio, y el valor del stress (0.07) indica que en este caso no hay grupos significativamente definidos. La conclusión general sería que la fauna de corales arrecifales de Baja California Sur y el Pacífico tropical mexicano es relativamente homogénea, lo cual podrá considerarse correcto dado que hay un buen número de especies comunes entre sitios (e.g. Pocillopora damicornis, Porites panamensis, Pavona gigantea). Sin embargo, pueden denotarse ciertos contrastes. Los puntos que representan a Baja California Sur, Nayarit y Colima están cercanos entre sí, lo que indica cierta diferenciación de sus especies respecto del resto de estados. Esto es un hecho: varias de las especies inmigrantes del oeste y que aparecen en las Revillagigedo han sido capaces de llegar a Nayarit y al suroeste del Golfo de California (e.g. Pavona duerdeni, Psammocora superficialis o Fungia vaughani).

Por otro lado, Guerrero y Oaxaca también tienen algunas especies distintivas (*Pavona varians*, *Pocillopora effusus*), las cuales aparentemente han llegado transportadas desde América Central por la Corriente Costera de Costa Rica (Reyes Bonilla, 2003). El estado de Jalisco presenta una mezcla de especies de los dos grupos citados (Tabla 2). Con base en todos estos argumentos proponemos que en lo que respecta a las faunas de corales arrecifales, el Pacífico mexicano tiene dos regiones biogeográficas: el norte y este del Golfo de California (donde hay una fauna monogenérica), y Baja California Sur y el Pacífico tropical. Esta a su vez se diferencia en dos (norte y sur) teniendo como frontera la zona de Jalisco.

Para corales azooxantelados, el dendrograma muestra que Sinaloa, Chiapas, y Colima están separados del resto de estados, debido a su baja riqueza específica (Fig. 9).

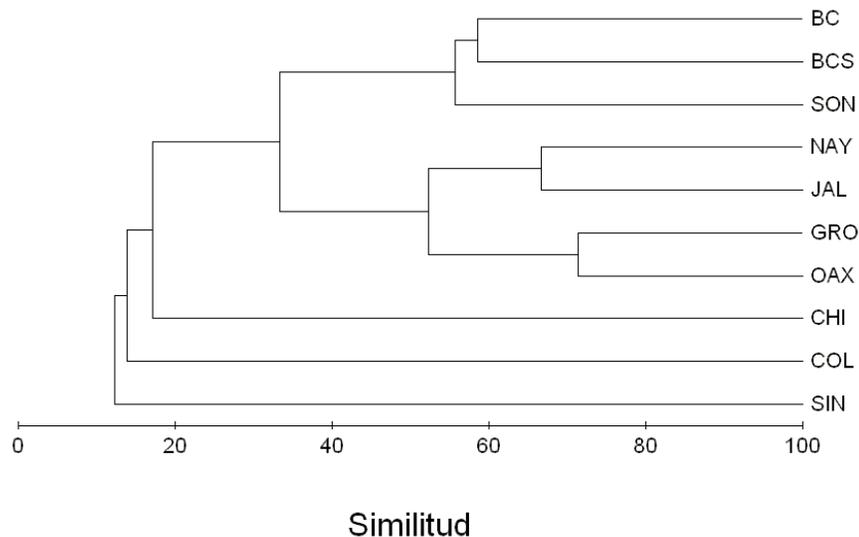


Figura 9. Dendrograma de similitud de la composición de las especies de corales azooxantelados en los estados con costa en el Pacífico.

El resto de localidades se divide en dos: la Península de Baja California y Sonora, y Nayarit, Jalisco, Guerrero y Oaxaca (Fig. 9). El NMDS apoya las conclusiones del árbol de similitud ya que Sinaloa, Chiapas y Colima son enviados a los extremos aparentemente con un mínimo de semejanza cualitativa con el resto, y el grupo Golfo de California se aísla del grupo Pacífico tropical.

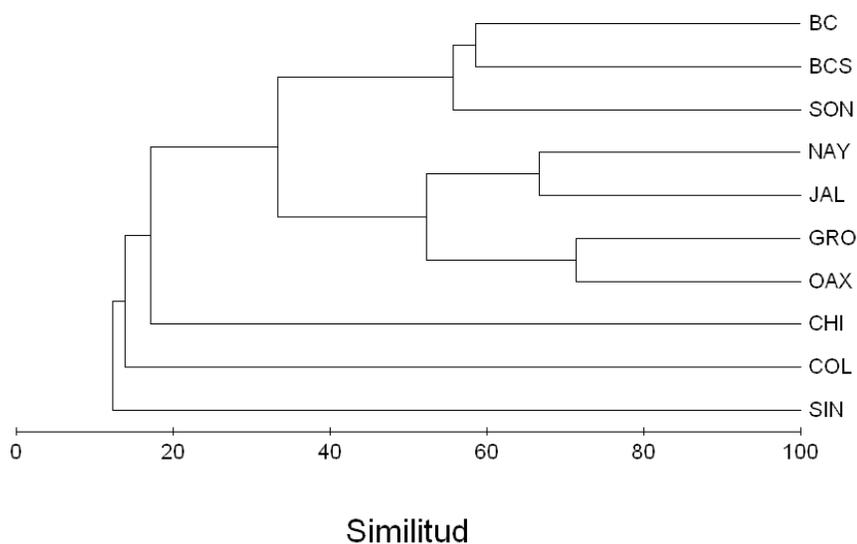


Figura 10. Escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) considerando la composición de las especies de corales azooxantelados en los estados con costa en el Pacífico.

Comparando entre grupos, la cercanía de los puntos representando los estados del norte y oeste del Golfo de California muestra que comparten muchas especies azooxanteladas y que estas son distintivas de estos estados; entre ellas podemos citar a Astrangia californica, Dendrophyllia oldroydae y Balanophyllia cedrosensis (las cuales habitan en el norte del Golfo y en la costa del Pacífico) además de otras endémicas mencionadas previamente.

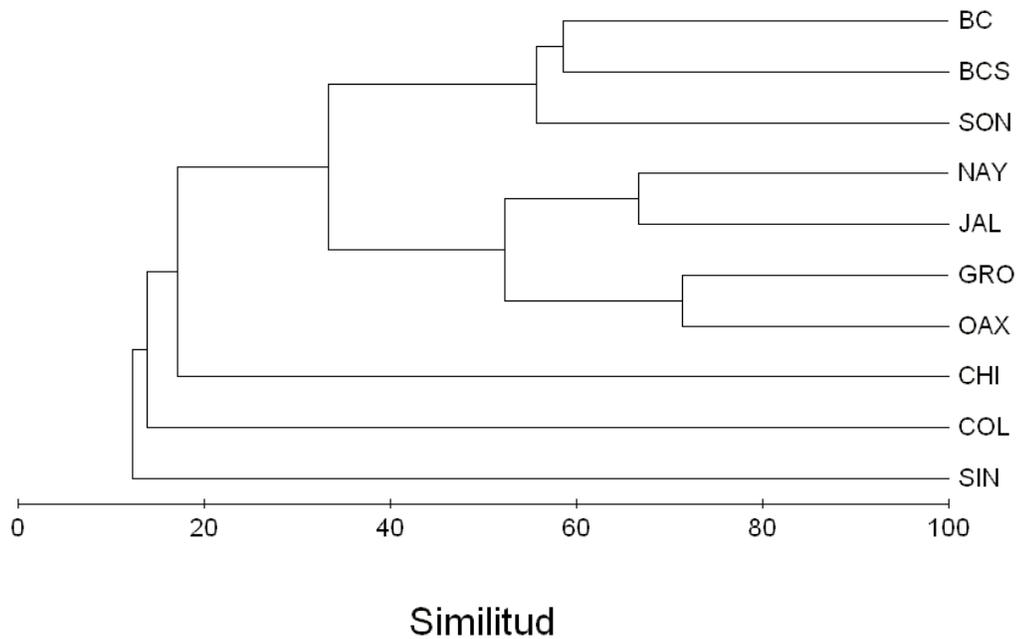


Figura 11. Dendrograma de similitud de la composición de las especies de corales azooxantelados en los estados con costa en el Pacífico.

Hay pocas especies “típicas” del Pacífico tropical, como *Astrangia browni*, *A. tangolaensis* o *Paracyathus humilis*, pero en general ellas aparecen de manera aislada en ciertos estados como Oaxaca (Tabla 2). A manera de resumen vemos que las especies de corales azooxantelados del Pacífico mexicano presentan un arreglo de similitud ligado a la cercanía geográfica y posiblemente a la ocurrencia de condiciones de temperatura particulares (que definen a las faunas), y que en ello se asemejan a las de corales arrecifales (Fig. 11); esto había sido ya notado por Reyes Bonilla y Cruz Piñón (2000). Sin embargo es interesante haber encontrado esta situación si partimos de que las diferencias ecológicas entre los dos tipos de corales son notables.

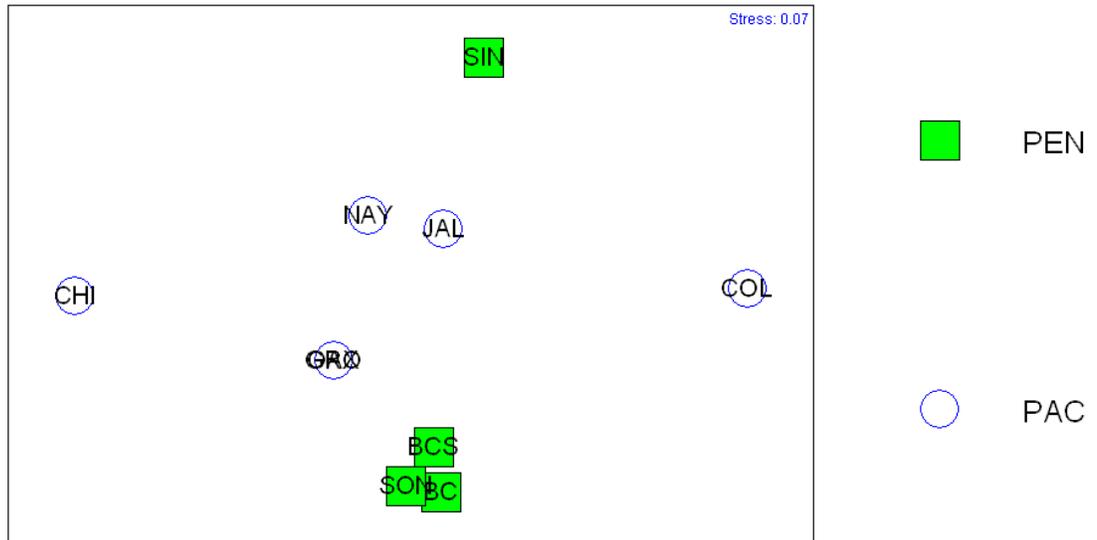


Figura 12. Escalamiento multidimensional no métrico (NMDS) considerando la composición de las especies de corales azooxantelados en los estados con costa en el Pacífico mexicano.

CURVAS DE ACUMULACIÓN

E. Curvas de acumulación

Las curvas de acumulación de especies han llamado la atención en años recientes debido a su uso para confirmar qué tan completos están los listados de especies para localidades o regiones, o como predictores de la diversidad (Colwell y Coddington, 1995; Moreno, 2001). El procedimiento es sencillo y se fundamenta en el trazo de las curvas de registro de taxa por unidad de tiempo o esfuerzo, seguido por el ajuste de las mismas a modelos teóricos a partir de los que se pueden hacer estimaciones de diversidad a futuro. En concepto, cuando una curva alcance la asíntota por un tiempo razonable, ello indica que el elenco sistemático de una zona está prácticamente completo (Magurran, 2002).

Para los corales pétreos del Pacífico mexicano preparamos dos tipos de curvas de acumulación de especies: por tiempo (décadas de trabajo a partir de 1855-1864, incluyendo información de campo, museo y literatura), y por número de registros. En el convenio se mencionó la construcción de curvas con base en los datos de publicaciones. Sin embargo, dado que ellos representan menos de la mitad de la información disponible se decidió que era poco útil realizar esta tarea, y se procedió a concentrar el trabajo en unidades de tiempo y número total de registros.

En relación con los datos anuales, la curva para México en su totalidad muestra una elevación pequeña y estabilización hasta las primeras décadas del Siglo XX. Sin embargo, de mediados de los 1920s a mediados de los 1960s el aumento en la riqueza de corales duros registrada en el país sube de manera casi lineal hasta casi las 50 especies. Sigue otro periodo de estabilidad hasta 1975-1984, y luego otra elevación sustancial en las cifras, llegando a las 66 especies reconocidas en este trabajo. Las curvas trazadas de la riqueza para los 11 estados costeros del Pacífico de México presentan dos modalidades; Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y

Chiapas aparentemente están alcanzando una asíntota (el número de especies registradas ha subido lentamente luego de 1964), mientras que la tendencia de la línea para los 8 estados restantes indica que el conocimiento de su fauna coralina aún es incompleto. Es notable que en todos estos casos la elevación más notable en los números ocurra en la última década.

Es posible hacer una narrativa sobre las causas del comportamiento de las curvas, con base en el análisis de la literatura disponible (Apéndice 2). Los primeros 70 años del estudio de los corales del Pacífico mexicano (de 1855 a 1924) coincidieron con épocas de gran inestabilidad política en el país. Para todo este tiempo sólo se tuvo información fragmentaria sobre ejemplares recolectados en expediciones de corta duración o por naturalistas aficionados, soldados o turistas que llevaban material a museos de los Estados Unidos (Verrill, 1866). Las siguientes 4 décadas (hasta mediados de los 1960s) representaron un gran incremento en el conocimiento ya que se llevaron a cabo visitas largas (intervalos de semanas o meses) de numerosas expediciones estadounidenses, a partir de las cuales se generó el grueso de la información disponible sobre corales azooxantelados del oeste de México (Durham, 1947; Durham y Barnard, 1952; Squires, 1959). De ahí hasta mediados de los 1980s hubo un mínimo de avances al combinarse dos circunstancias: la disminución en el interés de investigadores extranjeros para trabajar la zona, y la falta de investigadores mexicanos que pudieran hacerse cargo de la labor (ya que había muy pocas universidades o centros de investigación preocupados por el estudio de la Biología marina a nivel nacional). Finalmente, durante las últimas dos décadas la situación ha mejorado mucho debido a la formación de grupos interesados en el tema en muy diversas instituciones del país, pero principalmente en universidades de la costa occidental. Gracias a esas investigaciones la riqueza coralina conocida para el Pacífico mexicano se elevó de 48 a 66 especies (un aumento de casi el 40% de la cifra inicial), y ya se ha caracterizado con detalle la composición y estructura arrecifal en las zonas principales de la

región (sur del Golfo de California, Bahía de Banderas, Islas Revillagigedo, Zihuatanejo y Oaxaca; Salcedo Martínez et al., 1988; Carriquiry y Reyes Bonilla, 1997; Glynn y Leyte Morales, 1997; Ketchum y Reyes Bonilla, 2001; Reyes Bonilla, 2003).

Las curvas trazadas para los estados de la república también parecen ser indicadoras de la intensidad de trabajo a lo largo del tiempo; los estados colindantes con el Golfo de California han sido por mucho los más estudiados (Squires, 1959; Reyes Bonilla, 1993; Reyes Bonilla y López Pérez, 1998) y ello se refleja en el aplanamiento de la pendiente de las líneas y en el número total de especies registradas. Otros han recibido cierta atención, como Nayarit, Oaxaca y sobre todo Colima (debido al interés perenne sobre las Islas Revillagigedo; Bautista Romero et al., 1994) y por ello ya se había generado información desde mediados del Siglo XX. Para el resto de entidades, la cantidad de datos era mínima (en general tenían menos de 10 especies registradas antes de la década pasada), o incluso nula, como el caso de Michoacán, ya que es a partir del presente proyecto que tenemos la primera noticia de las especies de coral que habitan sus litorales (Tabla 2). Es de esperarse entonces que mayor número de estudios en zonas del Pacífico tropical mexicano arrojarán buena información sobre las comunidades coralinas de la zona en años por venir.

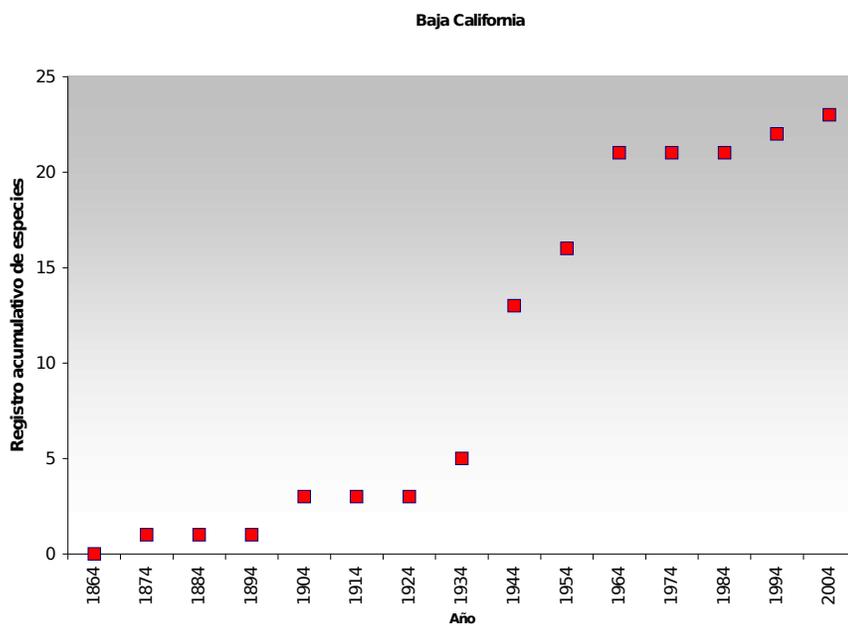


Figura 13. Registro de especies de corales en Baja California entre 1864 y 2004.

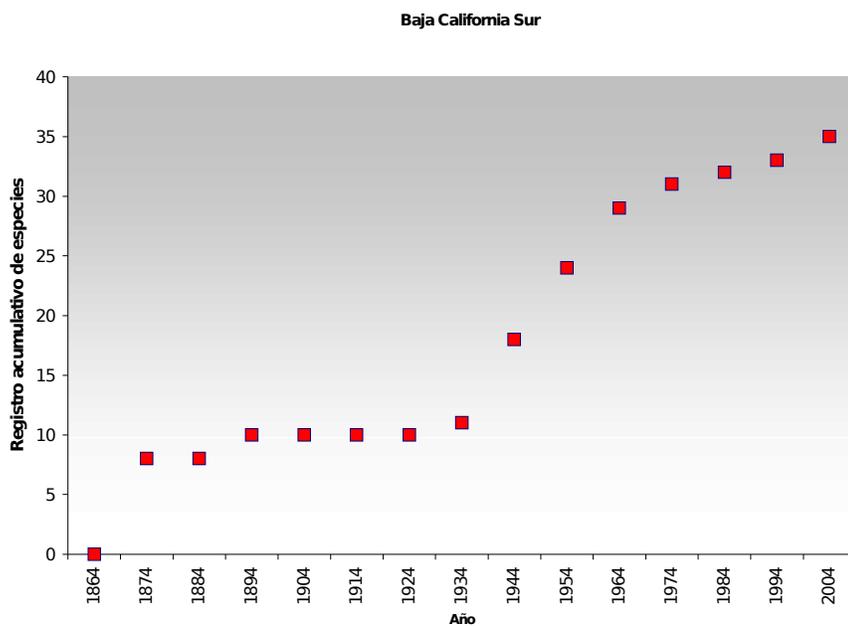


Figura 14. Registro de especies de corales en Baja California Sur entre 1864 y 2004.

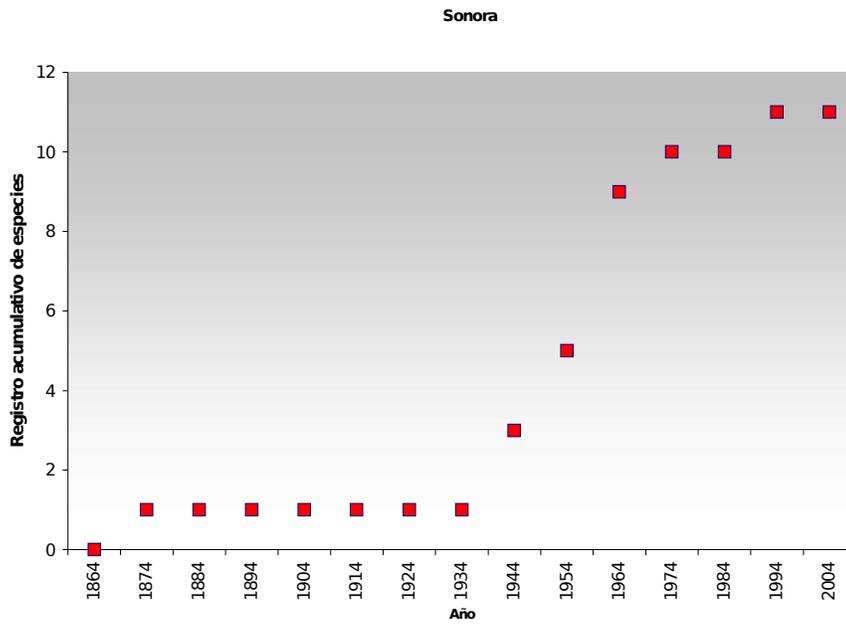


Figura 15. Registro de especies de corales en Sonora entre 1864 y 2004.

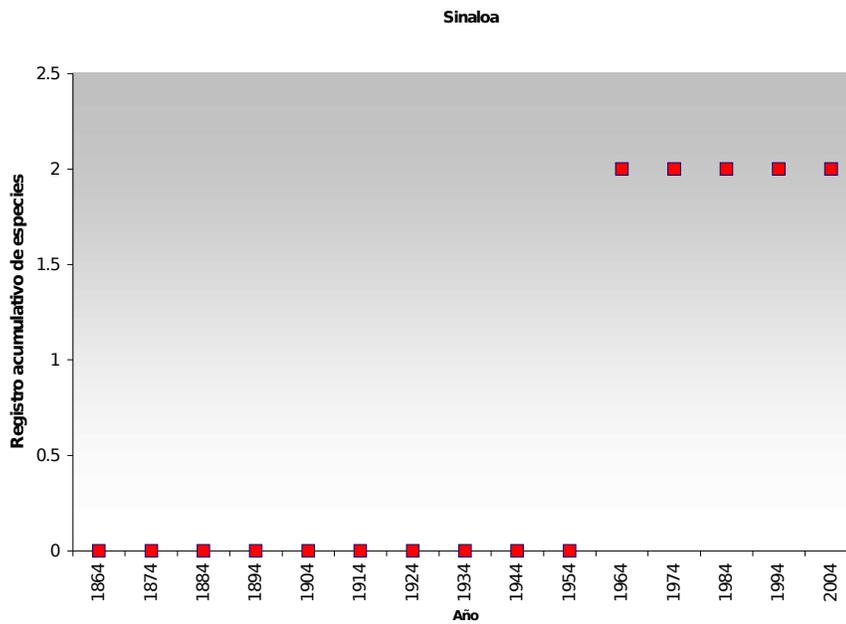


Figura 16. Registro de especies de corales en Sinaloa entre 1864 y 2004.

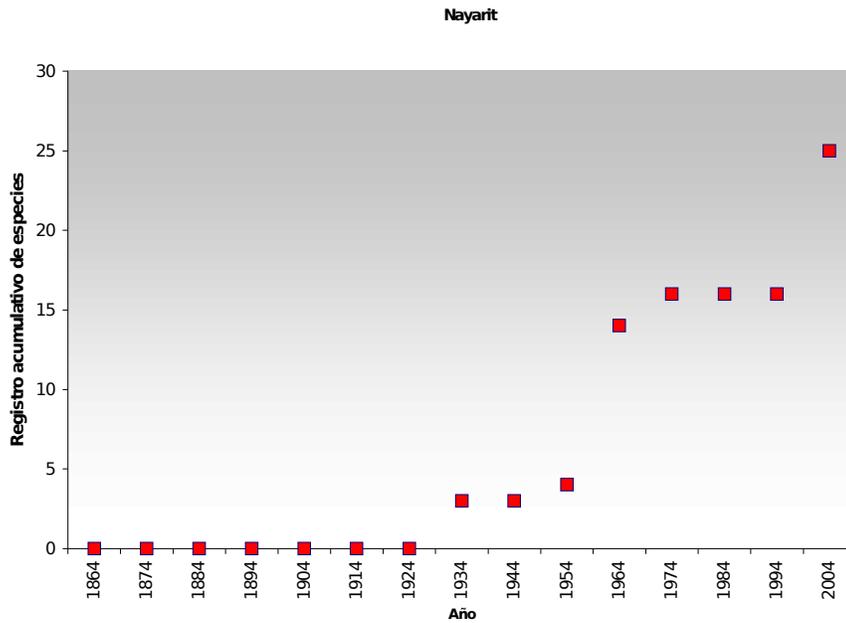


Figura 17. Registro de especies de corales en Nayarit entre 1864 y 2004.

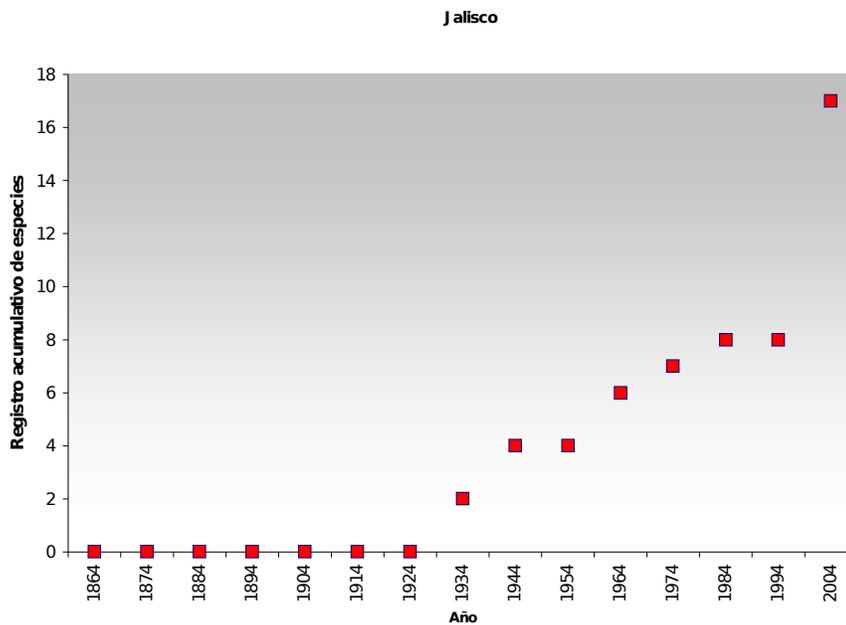


Figura 18. Registro de especies de corales en Jalisco entre 1864 y 2004.

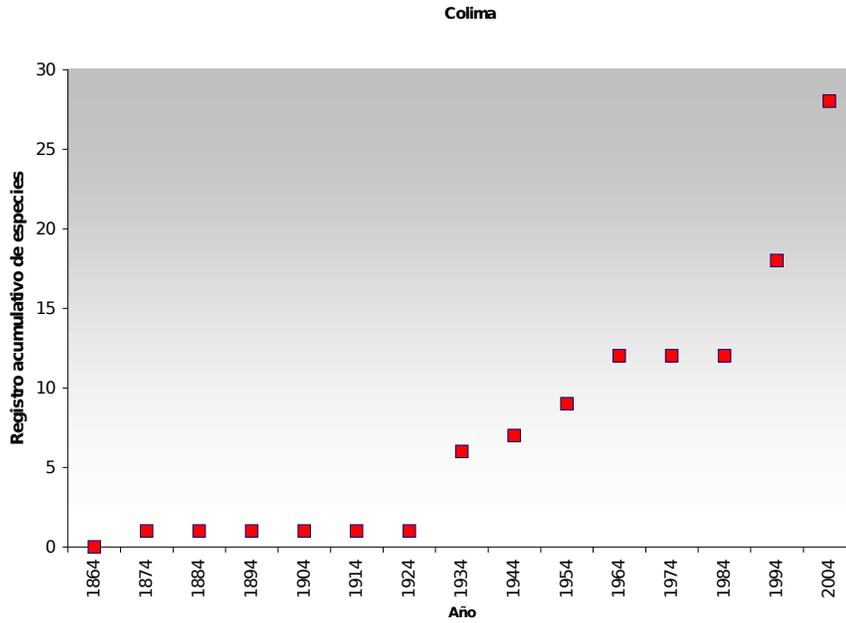


Figura 19. Registro de especies de corales en Colima entre 1864 y 2004.

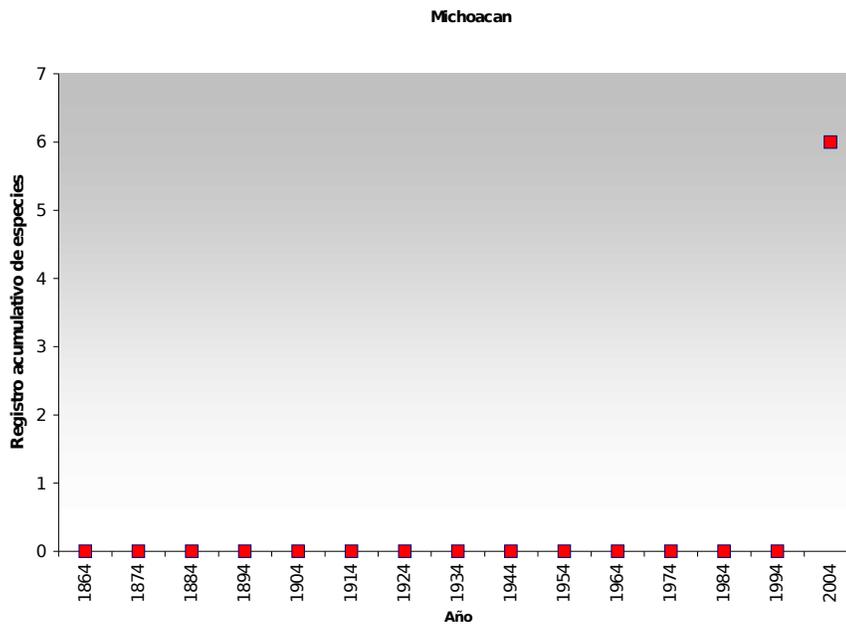


Figura 20. Registro de especies de corales en Michoacán entre 1864 y 2004.

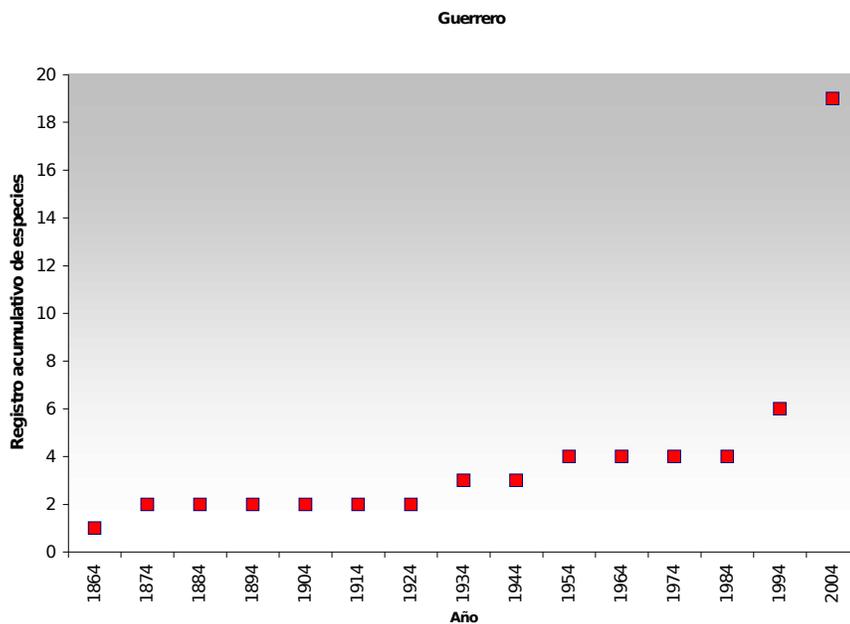


Figura 21. Registro de especies de corales en Guerrero entre 1864 y 2004.

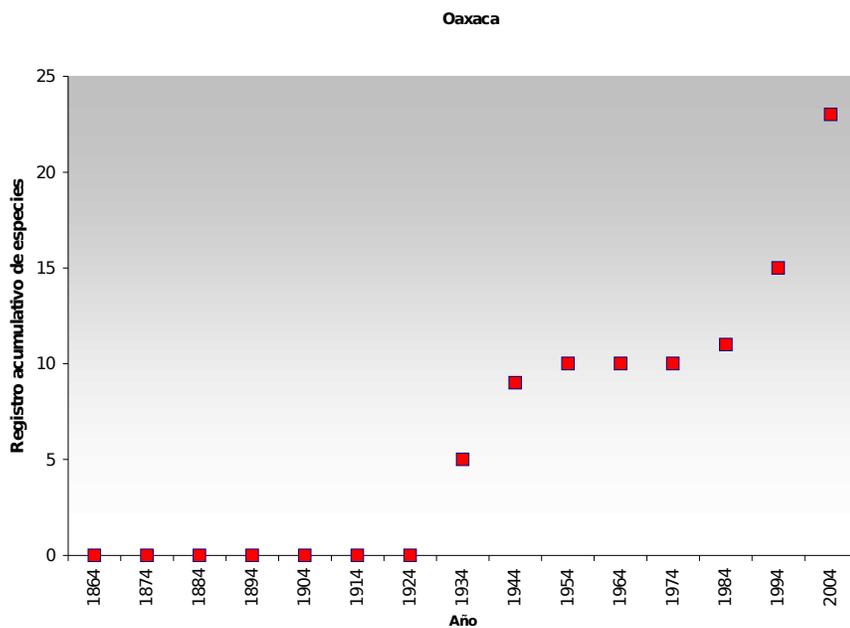


Figura 22. Registro de especies de corales en Oaxaca entre 1864 y 2004.

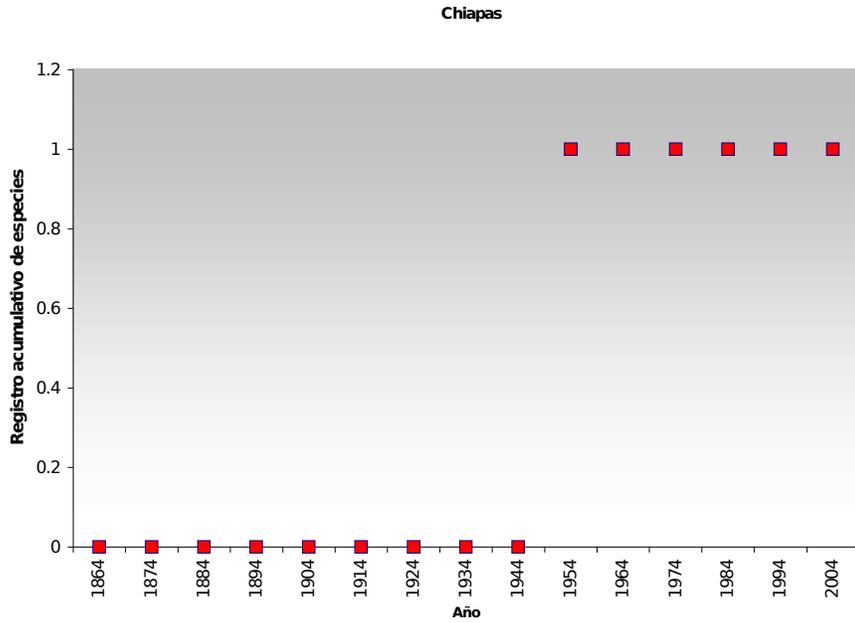


Figura 23. Registro de especies de corales en Chiapas entre 1864 y 2004.

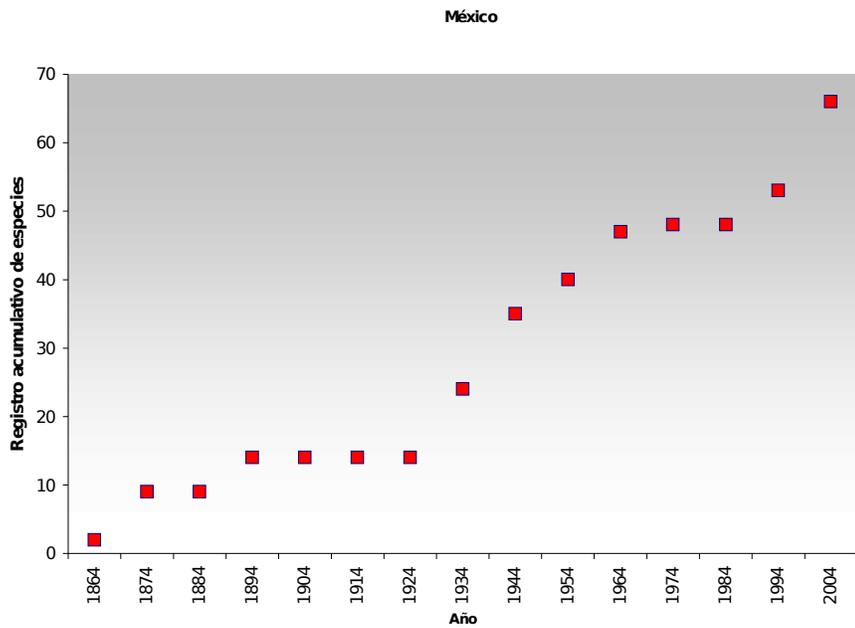


Figura 24. Registro de especies de corales en el litoral del Pacífico mexicano entre 1864 y 2004.

La figura 24 presenta todos los registros de especies de corales para el Pacífico mexicano. Ahí se muestra que ha habido períodos de varias décadas en las que prácticamente no ha habido registros, lo que implicaría que no hubo investigación. Por otra parte, destaca el incremento de registros en la última década. Se pasó de 48 a 66, esto es, en 130 años se registraron 48 especies, mientras que en los últimos años el 38% del total conocidas. Esto se ha debido en gran parte a la formación de nuevos investigadores y a la consolidación de grupos en distintas partes de nuestro litoral. Con el apoyo a proyectos como éste se formalizó el ahora llamado *Grupo de Ecosistemas Arrecifales del Pacífico Mexicano*, miembro de la Red Mexicana de Investigación Ecológica a Largo Plazo (MexLTER). A este grupo se han unido otros cuatro investigadores, además de los nueve que directamente participamos en este proyecto. De esta manera están representadas siete de las más importantes instituciones de ciencias del mar del litoral del Pacífico.

Con el fin de observar la evolución del esfuerzo de investigación de manera más detallada, se elaboraron las gráficas de registro acumulativo de especies en las localidades mejor representadas, tomando como criterio que tuvieran más de 100 registros (Fig. 25 -29). Estas fueron Bahía de La Paz y Cabo Pulmo, Baja California Sur, Bahía de Banderas (Nayarit – Jalisco), Isla Socorro, Colima y Bahías de Huatulco, Oaxaca por períodos de diez años. Por consistencia, todas las gráficas inician en 1867, a pesar de que en algunas no hay registros sino hasta fines del siglo pasado. En estas gráficas se observa claramente que el conocimiento de los arrecifes coralinos del Pacífico mexicano es en realidad bastante reciente, pues aún cuando el primer registro en La Paz y en Isla Socorro data de 1867, la mayoría de los registros tienen lugar en las últimas dos décadas.

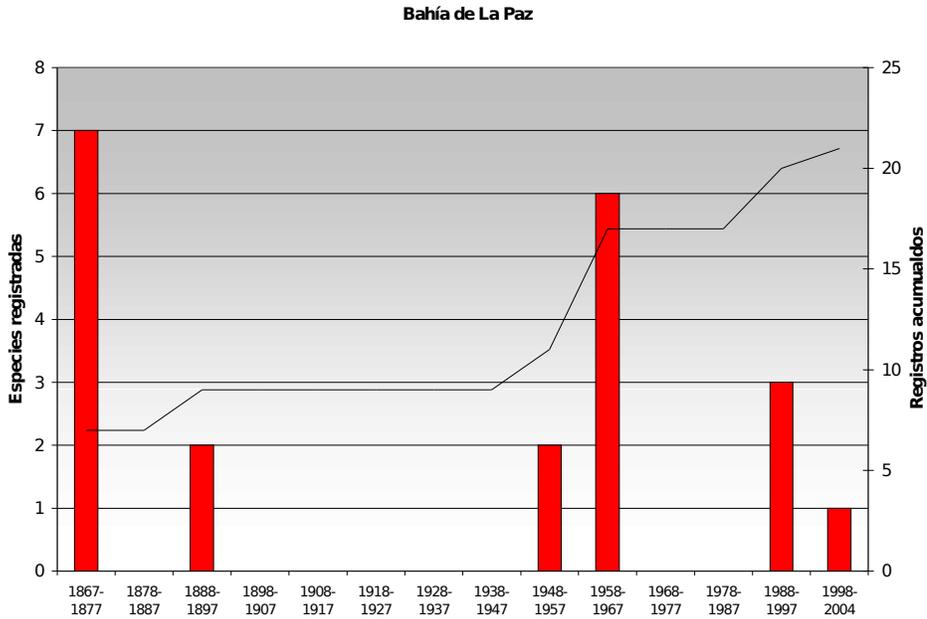


Figura 25. Especies de corales pétreos registrados en la Bahía de La Paz entre 1867 y 2004. La línea continua (eje de la derecha) indica el total de registros acumulados.

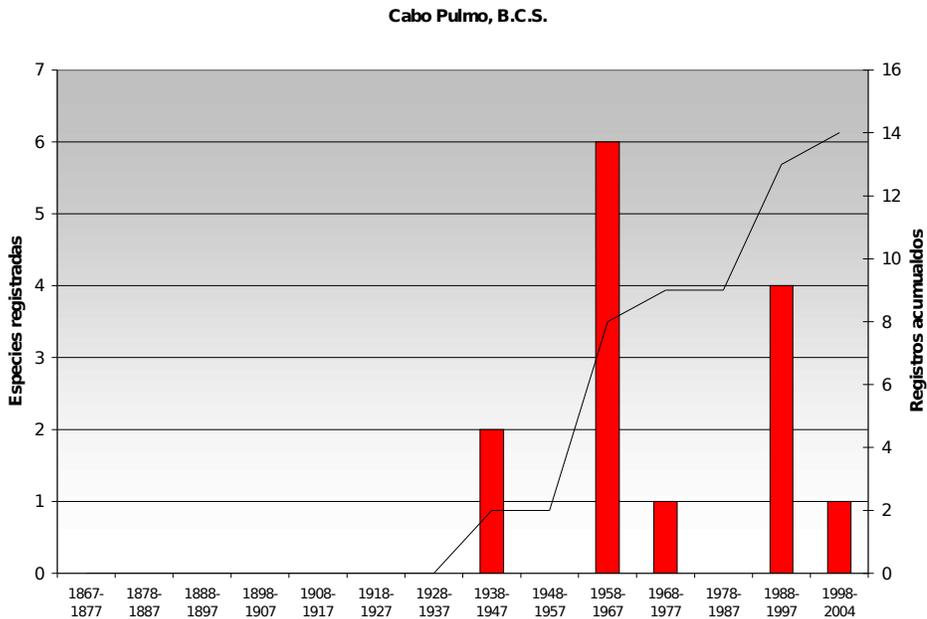


Figura 26.. Especies de corales pétreos registrados en Cabo Pulmo, B.C.S. entre 1867 y 2004. La línea continua (eje de la derecha) indica el total de registros acumulados.

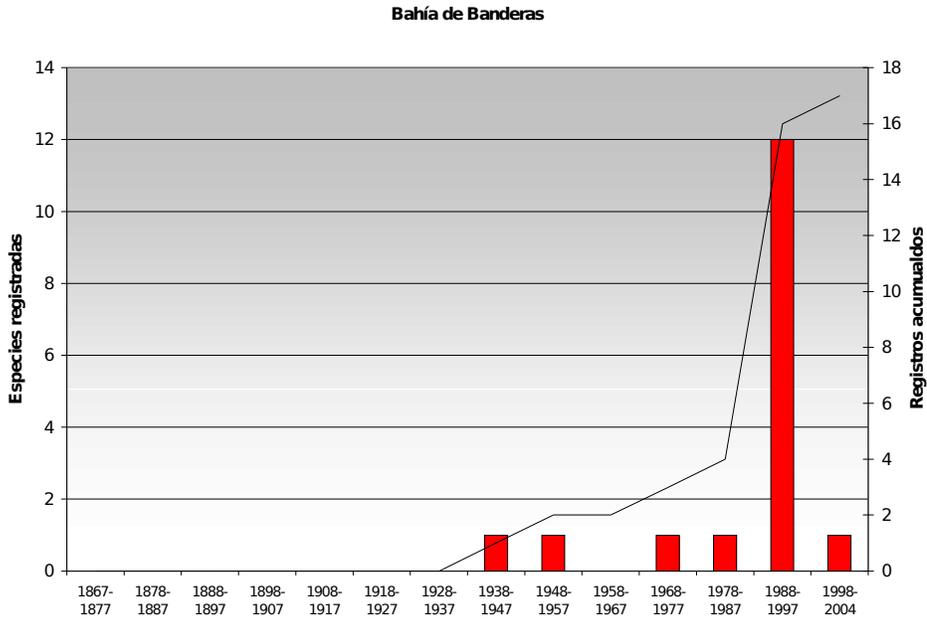


Figura 27. Especies de corales pétreos registrados en Bahía de Banderas entre 1867 y 2004. La línea continua (eje de la derecha) indica el total de registros acumulados.

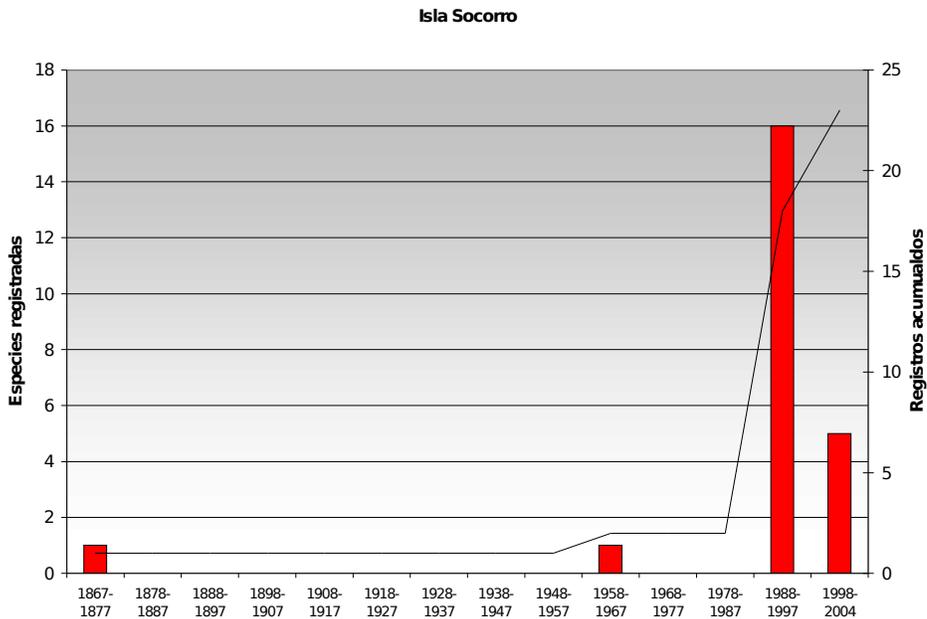


Figura 28. Especies de corales pétreos registrados en Isla Socorro entre 1867 y 2004. La línea continua (eje de la derecha) indica el total de registros acumulados.

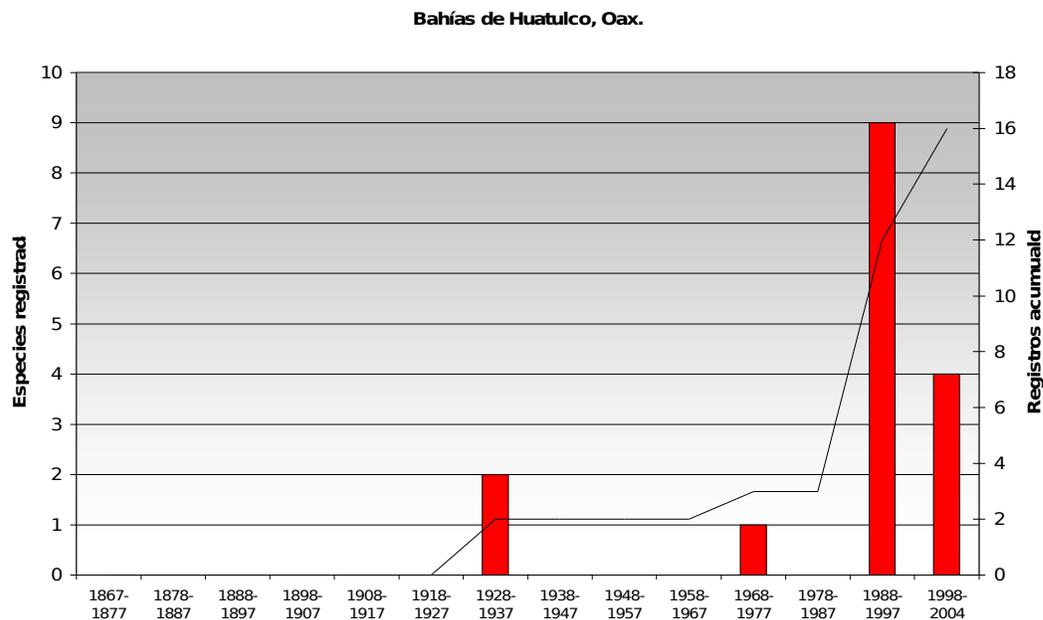


Figura 29. Especies de corales pétreos registrados en Bahías de Huatulco entre 1867 y 2004. La línea continua (eje de la derecha) indica el total de registros acumulados.

Por otra parte, se grafico la riqueza acumulativa de especies de coral según el número de registros, en los estados con costa en el Pacífico (Figs. 30 y 31). En ellas nuevamente destaca el hecho del desigual conocimiento que se tiene de las especies de corales en los dos distintos estados de la república, lo cual se asocia, en parte, a la presencia de instituciones de investigación y de educación superior de la región y/o al interés de investigadores extranjeros. Baja California Sur es el estado con mayor número de registros, seguido de Colima y Oaxaca. Como ya se dijo, Michoacán y Chiapas son los que tienen el menor número de registros.

Cuando este mismo tipo de gráfica se aplica a localidades selectas, se aprecia que aunque el número de registros es bastante diferente, las curvas tienden a la asíntota, pero con menor número de especies (Fig. 32).

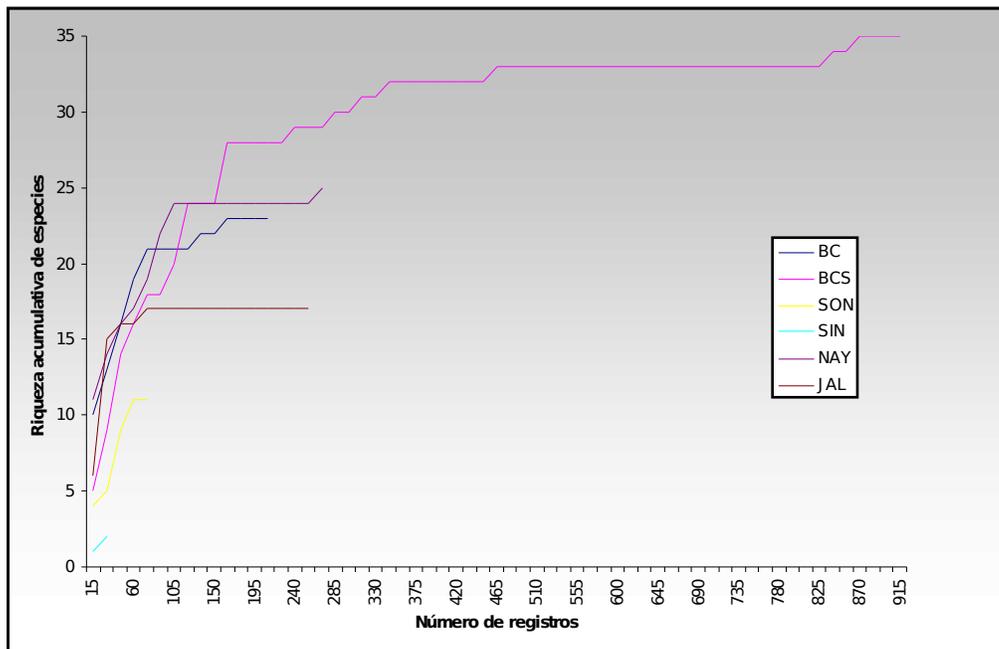


Figura 30. Riqueza acumulativa de especies de coral según el número de registros en BC, BCS, SON, SIN, NAY y JAL.

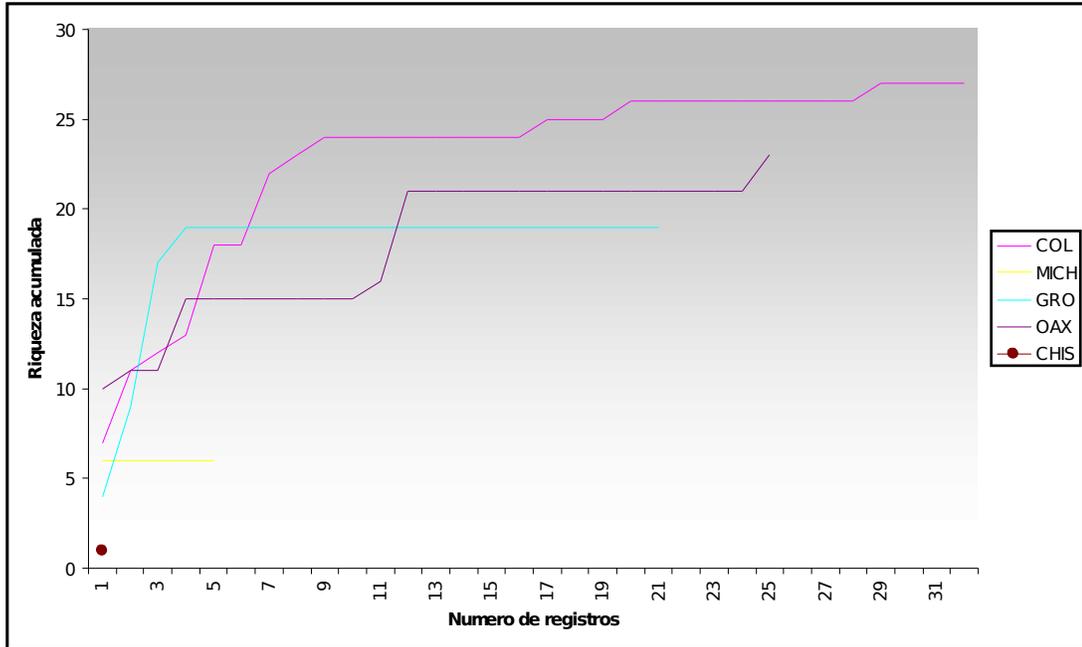


Figura 31. Riqueza acumulativa de especies de coral según el número de registros, en COL, MICH, GRO, OAX y CHIS.

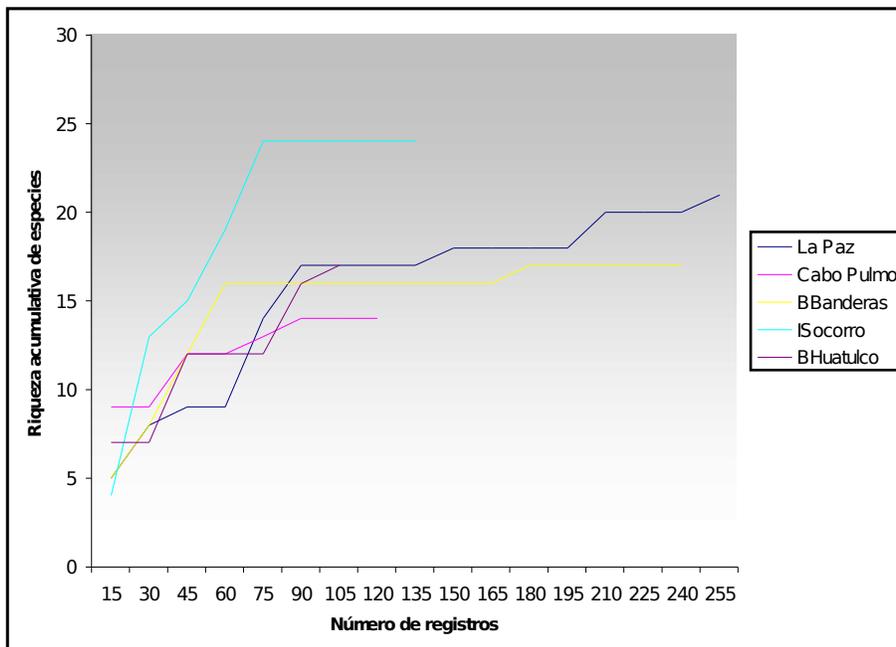


Figura 32. Riqueza acumulativa de especies de coral según el número de registros, en localidades selectas del Pacífico mexicano.

CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES

IV. CONSIDERACIONES FINALES Y RECOMENDACIONES

Como se ha evidenciado en este reporte, la base de datos generada en el presente proyecto es la más completa y precisa existente para especies de corales pétreos en el país; ni siquiera para la zona del Caribe de México, quizá la más estudiada (Jordán Dahlgren y Rodríguez Martínez, 2003), se tiene tal nivel de organización y sistematización de la información. En este sentido, la facilidad en la consulta que resultará de la apertura para uso público de la base, junto con las publicaciones y monografías que se están preparando ya (ver Sección de Trabajos Futuros) darán lugar a una serie de caracterizaciones detalladas de las comunidades y sus componentes, y seguramente serán el punto de partida para un cambio cualitativo en la forma como se está llevando a cabo el estudio de corales en el occidente del país. También es de esperarse que la base seguramente representará una herramienta clave para apoyar esfuerzos de conservación y manejo en Áreas Naturales Protegidas de los estados costeros del Pacífico.

Esta base incorpora la mayor parte de los registros disponibles para los corales del oeste de México, pero es improbable que incluya todos. Debe haber material disperso en colecciones personales o depositado en museos no visitados y del cual no se tiene noticia, e incluso hasta alguna referencia arbitrada oscura y no consultada. También se requiere entrevistar a un mayor número de investigadores sobre el tipo de especies coralinas que han observado en sus zonas de trabajo. Sin embargo, esperamos que en años futuros el incremento en el acervo de datos sea más gradual que el que se presentó en la década pasada, ya que los hallazgos serán principalmente logrados a partir de trabajo de campo, labor que toma tiempo. Los autores de este reporte consideramos que para tener un pleno conocimiento de la distribución y riqueza de especies de corales en el Pacífico mexicano es prioritario llevar a cabo mayor número de expediciones a estados todavía no bien caracterizados como Chiapas o Michoacán, y prestar mucha más atención a las faunas de aguas profundas.

La creación de la base de datos es importante, pero más lo es su actualización constante. Para alcanzar esta meta, los colaboradores de este proyecto hemos acordado continuar la recopilación de los datos (referencias, ejemplares y observaciones de campo) y efectuar la captura de la información de manera anual a partir de 2005. El trabajo será llevado a cabo en una sede que cambiará de manera rotativa cada 3 a 5 años, lo que evitará la pérdida de la información en caso de retiro o incapacidad del responsable temporal. Se pretende que la institución responsable del proyecto (CICESE) efectuó la labor inicialmente y luego sea cedida a la Universidad de Guadalajara. Las siguientes sedes serán elegidas en su momento.

El éxito del proyecto nos anima a proponer la formación de bases de datos a mayor escala geográfica. A este respecto, uno de los colaboradores del estudio (Reyes Bonilla) ha recibido apoyo de CONACYT para construir una base análoga a la presente, donde se incorpore la información sobre corales pétreos del Golfo de México y Caribe mexicano, en colaboración con especialistas de CICIMAR, UNAM (Puerto Morelos), la Universidad Veracruzana (Xalapa), el Colegio de la Frontera Sur (Chetumal), el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados (Mérida), y el Acuario de Veracruz. También se está en tratos con investigadores del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (Panamá), la Universidad de Costa Rica, y la Universidad de Miami (E.U.A.) para extender la base del Pacífico mexicano e incluir datos sobre corales del resto del Pacífico oriental tropical. Una vez sistematizada toda esta información será factible efectuar trabajos sobre biogeografía o análisis de metapoblaciones a un nivel nunca antes alcanzado.

A. TRABAJOS FUTUROS

A partir de la información generada en este proyecto se han generado parte o la totalidad de los siguientes manuscritos:

- López Pérez, R.A., A. Rojas Sierra, H. Reyes Bonilla y M.D. Herrero Pérezrul. Sometido. First record of a zooxanthellate coral from the western coast of Nicaragua, Central America, or why scientific collections are priceless. *Coral Reefs*.
- Reyes Bonilla, H., J.T. Ketchum Mejía, G. Cruz Piñón y E. Barjau González. En prensa. Catálogo de los corales pétreos (Anthozoa: Scleractinia) depositados en el Museo de Historia Natural de la Universidad Autónoma de Baja California Sur. Libros Universitarios, La Paz.
- Reyes Bonilla, H., S. González Romero, G. Cruz Piñón y L.E. Calderón Aguilera. Sometido. Corales pétreos (Anthozoa: Scleractinia) de la región de Bahía de Los Angeles, B.C. G.D. Danemann y E. Excurra (eds.). INE-CONANP-PRONATURA Baja California. Ensenada.
- Reyes Bonilla, H., G. Cruz Piñón, R.A. López Pérez y R. Rodríguez Retana. Sometido. Lista sistemática, sinonimias y distribución de los corales pétreos del Pacífico mexicano. *Anales del Instituto de Biología UNAM, serie Zoología*.

A. Notas en preparación

- Calderón Aguilera, L.E., G. Cruz Piñón, H. Reyes Bonilla, J.D. Carriquiry, A.L. Cupul Magaña, M.D. Herrero Pérezrul, R.A. López Pérez, P. Medina Rosas. Use of cumulative richness curves in the estimation of stony corals species richness in western Mexico.
- Carriquiry, J.D., H. Reyes Bonilla, T.L. Pérez Vivar, L.E. Calderón Aguilera, A.L. Cupul Magaña, P. Medina Rosas y M.D. Herrero Pérezrul. Riqueza y distribución de los corales de Colima, Pacífico de México.
- Herrero Pérezrul, M.D., L. E. Calderón Aguilera, J.D. Carriquiry, A.L. Cupul Magaña y P. Medina Rosas. Corales de Michoacán, México. Distribución, riqueza y claves de identificación de las especies.
- López Pérez, R.A., H. Reyes Bonilla y R. Rodríguez Retana. Biogeografía de los corales zooxantelados del Pacífico mexicano: una actualización.
- Pérez Vivar, T.L., H. Reyes Bonilla, H. y C. Padilla. Distribution, species richness and biogeography of zooxanthellate corals (Scleractinia) from Islas Marías, Nayarit, México.
- Reyes Bonilla, H. Distribution and biogeography of stony corals (Scleractinia) from the Gulf of California, Mexico. In: M. Johnson and J. Ledesma (eds.). *Atlas of the Gulf of California*. University of Arizona Press, Tucson.

Reyes Bonilla, H., L.E. Calderón Aguilera, G. Cruz Piñon, J.D. Carriquiry, A.L. Cupul Magaña, M.D. Herrero Pérezrul, R.A. López Pérez, P. Medina Rosas. Atlas de la distribución de los corales pétreos (Anthozoa: Scleractinia) del Pacífico de México. En preparación.

B. Tesis en preparación:

González Romero, S. Riqueza y patrones de morfología de corales azooxantelados (Anthozoa: Scleractinia) del Pacífico oriental y el Atlántico occidental (60° N a 15° S). Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur.

Rodríguez Retana, R. Patrones biogeográficos y de riqueza específica de corales zooxantelados (Anthozoa: Scleractinia) del Pacífico de México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California Sur.

V. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo requirió del apoyo de múltiples personas e instituciones. Agradecemos a los curadores de todos los museos visitados por la gentileza de permitirnos trabajar sin ningún tipo de restricciones u horarios en las colecciones, y en particular a Stephen D. Cairns (USNM) y David Haasl (UCMP), de donde se obtuvo un buen número de registros para la base. Martha López Forment (UC Berkeley) colaboró con la toma de datos de la colección de CAS, San Francisco. La información de campo fue recogida por los investigadores colaboradores del proyecto y de otras personas; en especial se reconoce la ayuda de Alicia Hermosillo, (UdG, Guadalajara), Israel Sánchez y David Paz (UABCS).

VI. REFERENCIAS

Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López y V. Aguilar Sierra (compiladores). 1998. Regiones prioritarias marinas de México. CONABIO, México, D.F.

Bautista Romero, J., H. Reyes Bonilla, S. Lluch Cota y D. Lluch Cota. 1994. Aspectos generales de la fauna marina. pp. 247-255. En: A. Ortega Rubio y A. Castellanos Vera (eds.). La Isla Socorro, Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo. CIBNOR, La Paz.

- Brand, D.D., P. Guzmán Rivas y A. González Pérez. 1958. Coastal study of southwest Mexico. Part II. Department of Geography, University of Texas, Austin. 205 p.
- Briggs, J.C. 1995. Global biogeography. Elsevier, Amsterdam.
- Brusca, R.C. y D.A. Thomson. 1975. Pulmo reef: the only coral reef in the Gulf of California. *Ciencias Marinas*. 2:37-53.
- Brusca, R.C. y B.R. Wallerstein. 1979. Zoogeographic patterns of idioteid isopods in the northeast Pacific, with a review of shallow-water zoogeography of the area. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 3: 67-105.
- Brusca, R.C. E. Kimrey y W. Moore. 2004. A seashore guide to the northern Gulf of California. Arizona-Sonora Desert Museum, Tucson.
- Cairns, S.D. 1991. A revision of the ahermatypic Scleractinia of the Galápagos and Cocos Islands. *Smithsonian Contributions to Zoology* 504: 1-30.
- Cairns, S.D. 1994. Scleractinia of the temperate North Pacific. *Smithsonian Contributions to Zoology* 557: 1-150.
- Carriquiry, J.D. y H. Reyes Bonilla. 1997. Estructura de la comunidad y distribución geográfica de los arrecifes de Nayarit, Pacífico de México. *Ciencias Marinas* 23: 227-248.
- Clarke, K.R. y R.M. Warwick. 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Primer-E, Plymouth.
- Colwell, R.K. y J.A. Coddington. 1995. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. pp. 101-118, In: D.L. Hawksworth (ed.). *Biodiversity. Measurement and estimation*. The Royal Society/ Chapman and Hall. London.
- Cruz Piñón, G. y H. Reyes Bonilla. 1999. Corales ahermatípicos del Pacífico tropical mexicano (Guerrero, Oaxaca y Chiapas). *Ciencia y Mar* 3(7): 39-46.
- Cupul-Magaña ,A.C., O.S. Aranda-Mena, P. Medina-Rosas y V. Vizcaíno-Ochoa. 2000. Comunidades coralinas de las Islas Marietas, Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit, México. *Mexicoa*. 2: 15-22.
- Durham, J.W. 1947. Corals from the Gulf of California and the north Pacific coast of America. *Geological Society of America Memoir* 20: 1-68.
- Durham, J.W. y J.L. Barnard. 1952. Stony corals of the eastern Pacific collected by the Velero III and Velero IV. *Allan Hancock Pacific Expeditions* 16: 1-110.
- Glynn, P.W. y J.S. Ault. 2000. A biogeographic analysis and review of the far eastern Pacific coral reef region. *Coral Reefs* 19: 1-23.

- Glynn, P.W. y G.E. Leyte Morales. 1997. Coral reefs of Huatulco, México: reef development in upwelling Gulf of Tehuantepec. *Revista de Biología Tropical* 45: 1033-1048.
- Glynn, P.W. y G.M. Wellington. 1983. Corals and coral reefs of the Galápagos Islands. University of California Press, Berkeley. 330 p.
- Glynn, P.W., J.E.N. Veron y G.M. Wellington. 1996. Clipperton Atoll (eastern Pacific): oceanography, geomorphology, reef-building coral ecology and biogeography. *Coral Reefs*. 15: 71-99.
- Glynn, P.W. G.M. Wellington, E.A. Wieters y S.A. Navarrete. 2003. Reef-building coral communities of Easter Island (Rapa Nui), Chile. pp. 473-494, In J. Cortés (ed.). *Latin American Coral Reefs*. Elsevier, Amsterdam.
- Greenfield, D.W., D. Hensley, J.W. Wiley y S.T Ross. 1970. The Isla Jaltemba coral formation and its zoogeographical significance. *Copeia* 1: 180-181.
- Guzmán, H.M. y J. Cortés, 1993. Arrecifes coralinos del Pacífico oriental tropical: revisión y perspectivas. *Revista de Biología Tropical* 41: 535-557.
- Hoeksema, B.W. 1989. Taxonomy, phylogeny and biogeography of mushroom corals (Scleractinia: Fungiidae). *Zoologische Verhandelingen* 254: 1-295.
- Horta Puga, G. y J.P. Carricart Ganivet. 1993. Corales pétreos recientes (Milleporina, Stylasterina y Scleractinia) de México. pp. 66-80. En: S.I. Salazar Vallejo y N.E. González (eds.). *Biodiversidad marina y costera de México*. CONABIO/CIQRO, Chetumal.
- Iglesias Prieto, R., V.H. Beltrán, T. La Jeunesse, H. Reyes Bonilla y P.E. Thomé. 2004. The presence of specific algal symbionts explain the vertical distribution of dominant reef corals in the eastern Pacific. *Proceedings of the Royal Society of London, series B* 271: 1757-1763.
- Jordán Dahlgren, E. y R.E. Rodríguez Martínez. 2003. The Atlantic coral reefs of Mexico. pp. 131-158, In: J. Cortés (ed.). *Latin American coral reefs*. Elsevier, Amsterdam.
- Ketchum, J.T. y H. Reyes Bonilla 1997. Biogeography of the hermatipic corals of the Revillagigedo Archipiélago, México. *Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium, Panamá* 1: 471-476.
- Ketchum, J.T. y H. Reyes Bonilla. 2001. Taxonomía y distribución de los corales hermatípicos (Scleractinia) del Archipiélago de Revillagigedo, Pacífico de México. *Revista de Biología Tropical* 49: 803-848.

- Leyte Morales, G.E. 1997. La colección de corales de la Universidad del Mar. *Ciencia y Mar* 1(2) 3-16.
- López-Pérez, R.A., H. Reyes Bonilla, A.F. Budd y F. Correa Sandoval. 2003. Posición taxonómica de Porites sverdrupi, coral endémico del Golfo de California. *Ciencias Marina* 29: 677-691.
- Magurran, A.E. 2002. *Measuring ecological diversity*. Princeton University Press, Princeton.
- McCune, B., J.B. Grace y D.L. Urban. 2002. *Analysis of ecological communities.*, MJM Software Design, Glendon Beach.
- Moreno, C.E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad. Manuales y Tesis*, Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, Vol. 1.
- Palmer, R.H. 1928. Fossils and recent corals and coral reefs of western Mexico. *Proceedings of American Philosophical Society*, Philadelphia 67: 21-37.
- Parker, R.H. 1963. Zoogeography and ecology of some macro-invertebrates, particularly mollusks, in the Gulf of California and the continental slope off Mexico. *Videnskabelige Meddelelser fra dansk Naturhistorisk Forening* 126: 1-178.
- Prahl, H. von. 1987. Corales ahermatípicos en el Pacífico Colombiano. *Revista de Biología Tropical* 35: 227-232.
- Reyes Bonilla, H. 1992. New records for hermatypic corals (Anthozoa: Scleractinia) in the Gulf of California, with an historical and biogeographical discussion. *Journal of Natural History* 26: 1163-1175.
- Reyes Bonilla, H. 1993. Biogeografía y ecología de los corales hermatípicos (Anthozoa: Scleractinia) del Pacífico de México. pp. 207-222. En: S.I. Salazar Vallejo y N.E. González (eds.). *Biodiversidad marina y costera de México*. CONABIO/CIQRO. Chetumal.
- Reyes Bonilla, H. 2001. Effects of the 1997-1998 El Niño-Southern Oscillation on coral communities of the Gulf of California, México. *Bulletin of Marine Science* 69: 251-266.
- Reyes Bonilla, H. 2002. Checklist of valid names and synonyms of stony corals (Anthozoa: Scleractinia) of the eastern Pacific Ocean. *Journal of Natural History* 36: 1-13.
- Reyes Bonilla, H. 2003. Coral reefs of the Pacific coast of México. pp 331-349, En: J. Cortés (ed.). *Coral reefs of Latin America*. Elsevier, Amsterdam.

- Reyes Bonilla, H. y J.P. Carricart Ganivet. 2000. Porites arnaudi, a new species of stony coral (Anthozoa: Scleractinia: Poritidae) from oceanic islands of the eastern Pacific Ocean. Proceedings of the Biological Society of Washington 137: 561-571.
- Reyes Bonilla, H. y G. Cruz Piñón. 2000. Biogeografía de los corales ahermatípicos (Scleractinia) del Pacífico de México. Ciencias Marinas 26: 511-531.
- Reyes Bonilla, H. y A. López Pérez. 1998. Biogeografía de los corales pétreos (Scleractinia) del Pacífico de México. Ciencias Marinas 24: 211-224.
- Reyes Bonilla, H., R. Riosmena Rodríguez y M.S. Foster. 1997. Hermatypic corals associated to rhodolith beds in the Gulf of California, México. Pacific Science 51: 328-337.
- Reyes Bonilla, H., T.L. Pérez Vivar y J.T. Ketchum Mejía. 1999. Distribución geográfica y depredación de *Porites lobata* (Anthozoa: Scleractinia) en la costa occidental de México. Revista de Biología Tropical 47: 273-279.
- Reyes Bonilla, H., J.D. Carriquiry, G.E. Leyte Morales y A.L. Cupul Magaña. 2002. Effects of the 1997-99 El Niño and anti El Niño events on coral communities of the Pacific coast of México. Coral Reefs 21: 368-372.
- Reyes Bonilla, H., G. Cruz Piñón, R.A. López Pérez y R. Rodríguez Retana. Sometido. Lista sistemática, sinonimias y distribución de los corales pétreos del Pacífico mexicano. Anales del Instituto de Biología UNAM, serie Zoología.
- Salcedo Martínez, S., G. Green, A. Gamboa Contreras y P. Gómez. 1988. Inventario de macroalgas y macroinvertebrados bénticos presentes en áreas rocosas de la región de Zihuatanejo, Guerrero, México. Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, U.N.A.M. 15: 73-96
- Squires, D.F. 1959. Corals and coral reefs in the Gulf of California. Bulletin of the American Museum of Natural History 118: 367-432.
- Steinbeck, J. y E.F. Ricketts. 1941. Sea of Cortez. Viking Press, New York. 598 p.
- Verrill, A.E. 1864. List of the polyps and corals sent by the Museum of Comparative Zoology to other institutions in exchange, with annotations. Bulletin of Museum Comparative Zoology, Harvard 1: 29-60.
- Verrill, A.E. 1866. On the polyps and corals of Panama, with descriptions of new species. Proceedings of Boston Society in Natural History 10: 325-357.
- Verrill, A.E. 1868. Review of the corals and polyps of the west coast of America. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences 1:377-558.

- Verrill, A.E., 1870. On the geographical distribution of the corals and polyps of the West coast of America. Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences 1:558-567.
- Veron, J.E.N. 1995. Corals in space and time. Comstock/Cornell, Sydney.
- Veron, J.E.N. 2000. Corals of the World. Vols. 1-3. Australian Institute of Marine Science, Townsville.
- Villalobos, A. 1960. Notas acerca del aspecto hidrobiológico de la isla. pp. 154-180. En: J. Adem, E. Cobo, L. Blásquez, A. Villalobos, E. Miranda, T. Herrera, B. Villa y L. Vázquez (eds.). La Isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo. Monografías del Instituto de Geofísica, U.N.A.M. 2.
- Wells, J.W., 1983. Annotated list of the scleractinian corals of the Galápagos Islands. pp. 212-295. En: P.W. Glynn y G.M. Wellington (eds.). Corals and coral reefs of the Galápagos Islands. University of California Press, Berkeley.
- Wilson, E. C. 1996. Stony corals from Rocas Alijos. pp 263-268. En: Rocas Alijos. R.W. Schmieder (ed.). Kluwer, Amsterdam.

APÉNDICE 1. COMENTARIOS Y REPLICA A LA PRIMERA
EVALUACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DE LA BASE DE DATOS DEL
PROYECTO AS007 “DISTRIBUCIÓN Y ASPECTOS
TAXONÓMICOS DE LOS CORALES PÉTREOS (ANTHOZOA:
SCLERACTINIA) DEL PACÍFICO MEXICANO”

APÉNDICE 2. CATÁLOGO DE REFERENCIAS SOBRE CORALES
PÉTREOS DEL PACÍFICO MEXICANO (1864-2004).

VIII. Apéndice 2. Catálogo de referencias sobre corales del Pacífico

mexicano (1864 – 2004)

- 1) Anónimo. 1988. Coral reefs of the World. Vol. 1. Atlantic and eastern Pacific. IUCN, Cambridge. 373 p.
- Bautista Romero, J., H. Reyes Bonilla, S. Lluch Cota y D. Lluch Cota. 1994. Aspectos generales de la fauna marina. pp. 247-255. En: A. Ortega Rubio y A. Castellanos Vera (eds.). La Isla Socorro, Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo. CIBNOR, La Paz.
- Brand, D.D., P. Guzmán Rivas y A. González Pérez. 1958. Coastal study of southwest Mexico. Part II. Department of Geography, University of Texas, Austin. 205 p.
- Brusca, R.C. y D.A. Thomson. 1975. Pulmo reef: the only coral reef in the Gulf of California. *Ciencias Marinas*. 2:37-53.
- 5) Brusca, R.C., E. Kimrey y W. Moore. 2004. Seashore guide to the northern Gulf of California. Arizona-Sonora Desert Museum, Tucson.
- Bythell, J. 1986. A guide of identification of the living corals (Scleractinia) of southern California. *Occasional papers of the San Diego Society of Natural History* 16: 1-40.
- Cairns, S.D. 1991. A revision of the ahermatypic Scleractinia of the Galápagos and Cocos Islands. *Smithsonian Contributions to Zoology* 504: 1-30.
- Cairns, S.D. 1994. Scleractinia of the temperate North Pacific. *Smithsonian Contributions to Zoology* 557: 1-150.
- Carriquiry, J.D. y H. Reyes Bonilla. 1997. Estructura de la comunidad y distribución geográfica de los arrecifes de Nayarit, Pacífico de México. *Ciencias Marinas* 23: 227-248.
- 10) Carriquiry, J.D., A. Cupul Magaña, F. Rodríguez Zaragoza y P. Medina Rosas. 2001. Coral bleaching and mortality in the Mexican Pacific during the 1997-98 El Niño, and prediction from a remote sensing approach. *Bulletin of Marine Science* 69: 237-249.
- Cruz Piñón, G. y H. Reyes Bonilla. 1999. Corales ahermatípicos del Pacífico tropical mexicano (Guerrero, Oaxaca y Chiapas). *Ciencia y Mar* 3(7): 39-46.
- Cupul-Magaña ,A.C., O.S. Aranda-Mena, P. Medina-Rosas y V. Vizcaíno-Ochoa. 2000. Comunidades coralinas de las Islas Marietas, Bahía de Banderas, Jalisco-Nayarit, México. *Mexicoa*. 2: 15-22.

- Durham, J.W. 1947. Corals from the Gulf of California and the north Pacific coast of America. Geological Society of America Memoir 20: 1-68.
- Durham, J.W. y J.L. Barnard. 1952. Stony corals of the eastern Pacific collected by the Velero III and Velero IV. Allan Hancock Pacific Expeditions 16: 1-110.
- 15) Glynn, P.W. 1997. Eastern Pacific reef coral biogeography and faunal flux: Durham's dilemma revisited. Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium, Panamá 1: 371-378.
- Glynn, P.W. 1999. Pocillopora inflata, a new species of scleractinian coral (Cnidaria: Anthozoa) from the tropical eastern Pacific. Pacific Science 53: 168-180.
- Glynn, P.W. 2000. Effects of the 1997-98 El Niño Southern Oscillation on Eastern Pacific corals and coral reefs: An overview. Proceedings 9th International Coral Reef Symposium, Bali, Indonesia. 2: 1169-1174.
- Glynn, P.W. y J.S. Ault. 2000. A biogeographic analysis and review of the far eastern Pacific coral reef region. Coral Reefs 19: 1-23.
- Glynn, P.W. y G.E. Leyte Morales. 1997. Coral reefs of Huatulco, México: reef development in upwelling Gulf of Tehuantepec. Revista de Biología Tropical 45: 1033-1048.
- 20) Glynn, P.W. y G.M. Wellington. 1983. Corals and coral reefs of the Galápagos Islands. University of California Press, Berkeley. 330 p.
- Glynn, P.W., J.E.N. Veron y G.M. Wellington. 1996. Clipperton Atoll (eastern Pacific): oceanography, geomorphology, reef-building coral ecology and biogeography. Coral Reefs. 15: 71-99.
- Guzmán, H.M. y J. Cortés, 1993. Arrecifes coralinos del Pacífico oriental tropical: revisión y perspectivas. Revista de Biología Tropical 41: 535-557.
- Hertlein, L.G. 1963. Contribution to the biogeography of Cocos Island, including a bibliography. Proceedings of the California Academy of Sciences, 4th series 32: 219-289.
- Hodgson, G. 1995. Corales pétreos marinos (Tipo Cnidaria, Orden Scleractinia). pp. 83-97. En: W. Fisher, W. Krupp, W. Schneider, C. Sommer, K.E. Carpenter y V.H. Niem (eds). Guía FAO para la identificación de especies para los fines de la pesca. Vol. I. Algas e invertebrados. FAO, Roma.
- 25) Holguín Quiñones, O. 1991. Comunidades bentónicas de Isla Socorro. Zoología Informa 22: 1-9.

- Holguín Quiñones, O. 1994. Comunidades bénticas marinas. pp. 225-245. En: A. Ortega Rubio y A. Castellanos Vera (eds.). La Isla Socorro, Reserva de la Biosfera Archipiélago de Revillagigedo. CIBNOR, La Paz.
- Holguín Quiñones, O., S. Mille Pagaza y A. Pérez Chi. 1992. Resultados de las campañas de muestreo de 1991 para el estudio del bentos marino de Isla Socorro, Revillagigedos, Colima, México. *Zoología Informa* 24: 1-20.
- Horta Puga, G. y J.P. Carricart Ganivet. 1993. Corales pétreos recientes (Milleporina, Stylasterina y Scleractinia) de México. pp. 66-80. En: S.I. Salazar Vallejo y N.E. González (eds.). Biodiversidad marina y costera de México. CONABIO/CIQRO, Chetumal.
- Iglesias Prieto, R., V.H. Beltrán, T. Lajeunesse, H. Reyes Bonilla y P.E. Thomé. 2004. Different algal symbionts explain the vertical distribution of dominant reef corals in the eastern Pacific. *Proceedings of the Royal Society of London, series B* 271: 1757-1763.
- 30) Ketchum, J.T. y H. Reyes Bonilla 1997. Biogeography of the hermatipic corals of the Revillagigedo Archipiélago, México. *Proceedings of the 8th International Coral Reef Symposium, Panamá* 1: 471-476.
- Ketchum, J.T. y H. Reyes Bonilla. 2001. Taxonomía y distribución de los corales hermatípicos (Scleractinia) del Archipiélago de Revillagigedo, Pacífico de México. *Revista de Biología Tropical* 49: 803-848.
- Leyte Morales, G.E. 1997. La colección de corales de la Universidad del Mar. *Ciencia y Mar* 1(2) 3-16.
- Leyte Morales, G.E., H. Reyes Bonilla, C.E. Cintra Buenrostro y P.W. Glynn. 2001. Range extensión of the stony coral Leptoseris papyracea (Dana 1849) to the western coast of México. *Bulletin of Marine Science* 69: 1233-1237.
- López-Pérez, R.A., H. Reyes Bonilla, A.F. Budd y F. Correa Sandoval. 2003. Posición taxonómica de Porites sverdrupi, coral endémico del Golfo de California. *Ciencias Marina* 29: 677-691
- 35) Ochoa López, E. y H. Reyes Bonilla. 1997. Range extensión of Psammocora stellata (Scleractinia: Siderastreaeidae) in the Gulf of California, México. *Revista de Biología Tropical* 45: 1264.
- Ochoa López, E., H. Reyes Bonilla y J. Ketchum Mejía. 1998. Efectos de la sedimentación sobre las comunidades coralinas del sur de la Isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo, México. *Ciencias Marinas* 24: 233-240.

- Palmer, R.H. 1928. Fossils and recent corals and coral reefs of western Mexico. Proceedings of American Philosophical Society, Philadelphia 67: 21-37.
- Parker, R.H. 1963. Zoogeography and ecology of some macro-invertebrates, particularly mollusks, in the Gulf of California and the continental slope off Mexico. Videnskabelige Meddelelser fra dansk Naturhistorisk Forening 126: 1-178.
- Prahl, H. von. 1987. Corales ahermatípicos en el Pacífico Colombiano. Revista de Biología Tropical 35: 227-232.
- 40) Reyes Bonilla, H. 1992. New records for hermatypic corals (Anthozoa: Scleractinia) in the Gulf of California, with an historical and biogeographical discussion. Journal of Natural History 26: 1163-1175.
- Reyes Bonilla, H. 1993a. 1987 coral reef bleaching at Cabo Pulmo reef, Gulf of California, Mexico. Bulletin of Marine Science 52: 832-837.
- Reyes Bonilla, H. 1993b. Corales hermatípicos (Anthozoa: Scleractinia) de la región de Los Cabos, Baja California Sur. Revista de Investigación Científica, U.A.B.C.S. 4: 1-9.
- Reyes Bonilla, H. 1993c. Biogeografía y ecología de los corales hermatípicos (Anthozoa: Scleractinia) del Pacífico de México. pp. 207-222. En: S.I. Salazar Vallejo y N.E. González (eds.). Biodiversidad marina y costera de México. CONABIO/CIQRO. Chetumal.
- Reyes Bonilla, H. 1998. Range extensión of Pocillopora damicornis (Anthozoa: Scleractinia) in the Gulf of California, México. Revista de Biología Tropical 46: 463-468.
- 45) Reyes Bonilla, H. 2001. Effects of the 1997-1998 El Niño- Southern Oscillation on coral communities of the Gulf of California, México. Bulletin of Marine Science 69: 251-266.
- Reyes Bonilla, H. 2002. Checklist of valid names and synonyms of stony corals (Anthozoa: Scleractinia) of the eastern Pacific Ocean. Journal of Natural History 36: 1-13.
- Reyes Bonilla, H. 2003. Coral reefs of the Pacific coast of México. pp 331-349, En: J. Cortés (ed.). Coral reefs of Latin America. Elsevier, Amsterdam.
- Reyes Bonilla ,H. y L.E. Calderón Aguilera. 1994. Parámetros poblacionales de Porites panamensis (Anthozoa: Scleractinia) en el arrecife de Cabo Pulmo, México. Revista de Biología Tropical 42: 121-128.

- Reyes Bonilla, H. y L.E. Calderón Aguilera. 1999. Population density, distribution and consumption rates of three corallivores at Cabo Pulmo reef, Gulf of California, México. *P.S.N.Z.I Marine Ecology* 20: 347-357.
- 50) Reyes Bonilla, H. y J.P. Carricart Ganivet. 2000. Porites arnaudi, a new species of stony coral (Anthozoa: Scleractinia: Poritidae) from oceanic islands of the eastern Pacific Ocean. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 137: 561-571.
- Reyes Bonilla, H. y J.D. Carriquiry. 1994. Range extensión of Psammocora superficialis (Scleractinia: Thamnasteriidae) to Isla Socorro, Revillagigedo Archipelago, Colima, México. *Revista de Biología Tropical* 42: 383-392.
- Reyes Bonilla, H. y G. Cruz Piñón. 2000. Biogeografía de los corales ahermatípicos (Scleractinia) del Pacífico de México. *Ciencias Marinas* 26: 511-531.
- Reyes Bonilla, H. y G.E. Leyte Morales. 1998. Corals and coral reefs of the Puerto Angel region, west coast of México. *Revista de Biología Tropical* 46:679-681.
- Reyes Bonilla, H. y A. López Pérez. 1998. Biogeografía de los corales pétreos (Scleractinia) del Pacífico de México. *Ciencias Marinas* 24: 211-224.
- 55) Reyes Bonilla, H., E. Martínez Olguín y G. Anaya Reyna. 1995. First record of Madracis sp. cf. M. pharensis (Heller, 1868) on continental eastern Pacific shores. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences* 94: 172-175.
- Reyes Bonilla, H., T.L. Pérez Vivar y J.T. Ketchum Mejía. 1999. Distribución geográfica y depredación de Porites lobata (Anthozoa: Scleractinia) en la costa occidental de México. *Revista de Biología Tropical* 47: 273-279.
- Reyes Bonilla, H., T.L. Pérez Vivar y J.T. Ketchum. 1997. Nuevos registros del coral ahermatípico Tubastraea coccinea Lesson, 1829 (Scleractinia: Dendrophyllidae) en el Pacífico de México. *Revista de Investigación Científica U.A.B.C.S.* 8: 31-34.
- Reyes Bonilla, H., R. Riosmena Rodríguez y M.S. Foster. 1997. Hermatypic corals associated to rhodolith beds in the Gulf of California, México. *Pacific Science* 51: 328-337.
- Reyes Bonilla, H., F. Sinsal Duarte y O. Arizpe Covarrubias. 1997. Gorgonias y corales pétreos (Anthozoa: Gorgonacea y Scleractinia) del arrecife de Cabo Pulmo, México. *Revista de Biología Tropical* 45: 1439-1443.
- 60) Robinson, J.A. y D.A. Thomson. 1992. Status of the Pulmo coral reefs in the lower Gulf of California. *Environmental Conservation* 19: 261-264.

- Salcedo Martínez, S., G. Green, A. Gamboa Contreras y P. Gómez. 1988. Inventario de macroalgas y macroinvertebrados bénticos presentes en áreas rocosas de la región de Zihuatanejo, Guerrero, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, U.N.A.M.* 15: 73-96
- Squires, D.F. 1959. Corals and coral reefs in the Gulf of California. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 118: 367-432.
- Steinbeck, J. y E.F. Ricketts. 1941. *Sea of Cortez*. Viking Press, New York. 598 p.
- Van der Heiden, A.M. y M.E. Hendrickx. 1979. Inventario de la fauna marina y costera del sur de Sinaloa, México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, Estación Mazatlán. 71 p.
- 65) Verrill, A.E. 1864. List of the polyps and corals sent by the Museum of Comparative Zoology to other institutions in exchange, with annotations. *Bulletin of Museum Comparative Zoology, Harvard* 1: 29-60.
- Verrill, A.E. 1866. On the polyps and corals of Panama, with descriptions of new species. *Proceedings of Boston Society in Natural History* 10: 325-357.
- Verrill, A.E. 1868. Review of the corals and polyps of the west coast of America. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences* 1:377-558.
- Verrill, A.E., 1870. On the geographical distribution of the corals and polyps of the West coast of America. *Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences* 1:558-567.
- Villalobos, A. 1960. Notas acerca del aspecto hidrobiológico de la isla. pp. 154-180. En: J. Adem, E. Cobo, L. Blásquez, A. Villalobos, E. Miranda, T. Herrera, B. Villa y L. Vázquez (eds.). *La Isla Socorro, Archipiélago de Revillagigedo*. Monografías del Instituto de Geofísica, U.N.A.M. 2.
- 70) Wells, J.W., 1983. Annotated list of the scleractinian corals of the Galápagos Islands. pp. 212-295. En: P.W. Glynn y G.M. Wellington (eds.). *Corals and coral reefs of the Galápagos Islands*. University of California Press, Berkeley.
- Wilson, E.C. 1990a. Mass mortality of the reef coral Pocillopora on the southern coast of Baja California Sur, Mexico. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences* 89: 39-41.
- Wilson, E.C. 1990b. The tropical colonial stony coral Tubastrea coccinea at Cabo San Lucas, Mexico. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences* 89: 137-138.

Wilson, E.C. 1991. Geographic ranges of Recent hermatypic coral genera in Baja California Sur, Mexico. Bulletin of the Southern California Academy of Sciences 90: 134-136.

Wilson, E. C. 1996. Stony corals from Rocas Alijos. pp 263-268. En: Rocas Alijos. R.W. Schmieder (ed.). Kluwer, Amsterdam.

75) Ziesenhenné, F.C. 1937. Echinoderms from the west coast of Lower California, the Gulf of California and Clarión Island. Zoologica 22: 209-239.