

Informe final* del Proyecto JF030
Inventario de la fauna arrecifal asociada al ecosistema de Pocillopora en el Pacífico Tropical Mexicano

Responsable: Dr. Luis Gerardo Hernández Moreno
Institución: Universidad Autónoma de Baja California Sur
Área Interdisciplinaria de Ciencias del Mar
Departamento de Biología Marina
Laboratorio de Sistemas Arrecifales
Dirección: Carretera al Sur Km 5.5, Mezquito, La Paz, BCS, 23081, México
Correo electrónico: lghm@uabcs.mx
Teléfono/Fax: (01 612) 123 8800 Ext. 4160, Fax: 01 (612) 123 8819
Fecha de inicio: Noviembre 30, 2012.
Fecha de término: Mayo 6, 2016.
Principales resultados: Informe final, fotografías, base de datos.
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Hernández, L. y M. C. Altamirano-Cerecedo. 2016. Inventario de la fauna arrecifal asociada al ecosistema de Pocillopora en el Pacífico Tropical Mexicano. Universidad Autónoma de Baja California Sur. Área de Conocimiento de Ciencias del Mar. **Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. JF030.** Ciudad de México.

Resumen:

Inventarios de la composición de la flora y fauna en nuestro país han sido realizados por varias instituciones desde principios del siglo pasado. A partir de esa información se han logrado describir nuevas especies y determinar los intervalos de distribución de muchas otras. Hasta el momento, estudios realizados exclusivamente para conocer la composición de la fauna en arrecifes del Pacífico mexicano es escasa, aunque se conocen algunos esfuerzos puntuales. El presente estudio estará dirigido a conocer la fauna de peces e invertebrados asociados a corales en esta región. Por lo anterior, este trabajo será una referencia para posteriores estudios en las zonas arrecifales del Pacífico mexicano. Se pretende conformar un inventario lo más completo posible de la fauna conspicua, que incluya registros de al menos siete fila y más de 100 especies, lo que representará aproximadamente 3,300 registros. Los datos obtenidos en el campo serán analizados para hacer una descripción ecológica de los sitios de muestreo mediante índices de diversidad, equidad y distintividad taxonómica. Con esto se espera detectar un cambio en la composición de especies respecto al gradiente latitudinal. Asimismo, se entregarán fotografías de los ejemplares observados en su medio natural para enriquecer el acervo de CONABIO y brindar mayores elementos para promover acciones de conservación y uso sustentable de los recursos marinos.

-
- * 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.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE BIOLOGÍA MARINA



INFORME FINAL DEL PROYECTO JF 030

**“INVENTARIO DE LA FAUNA ARRECIFAL ASOCIADA AL ECOSISTEMA
DE *Pocillopora* EN EL PACÍFICO TROPICAL MEXICANO”**

RESPONSABLE: DR. LUIS GERARDO HERNÁNDEZ MORENO

ASESOR: DR. HÉCTOR REYES BONILLA

TÉCNICO: M.C. MARÍA DEL CARMEN ALTAMIRANO CERECEDO

LA PAZ, BAJA CALIFORNIA SUR, 26 DE MARZO DE 2015

RESUMEN

Los arrecifes coralinos son físicamente estructuras rígidas de carbonato de calcio que albergan a una de las comunidades más biodiversas del planeta. En nuestro país, como en muchas partes del mundo, los arrecifes coralinos están siendo sujetos de degradación tanto por condiciones ambientales adversas (p.ej. cambio climático y/o tormentas), así como por acción directa del hombre (p.ej. sobrepesca, perturbación por buceo y/o accidentes sobre la estructura física, entre otros). Si bien se sabe que la fauna asociada a corales es diversa, hasta hoy no se tenía un estudio en el Pacífico mexicano que contemple los listados de varios grupos taxonómicos, por lo que el objetivo del presente estudio fue realizar un inventario de la fauna asociada a las comunidades de corales del género *Pocillopora* en el Pacífico tropical mexicano. Se implementaron censos visuales mediante la técnica de transectos de banda (con tres repeticiones) en varias localidades con cobertura coralina para registrar los peces y los invertebrados. Los resultados obtenidos de 57 localidades coralinas indicaron que el grupo con más especies fue el de los peces (166), seguido de los moluscos (71) y los crustáceos (58). De manera general no se detectaron diferencias significativas en la fauna de los distintos sitios, tendencia que ya se había registrado particularmente con los peces en las regiones de Michoacán y Acapulco. Durante el tiempo del presente estudio, se evidenció un notable deterioro en el arrecife El Ripial (isla Roqueta, Acapulco), así como en la región de Puerto Escondido (Oaxaca), por lo que se recomienda realizar acciones de restauración para recuperar la composición biológica de los arrecifes y sus funciones ecológicas.

INTRODUCCIÓN

Los arrecifes de coral son estructuras calcáreas que sirven de barrera protectora a las zonas costeras adyacentes (Sheppard et al., 2009). En estos sitios se desarrollan comunidades biológicas que destacan por la gran biodiversidad, representada prácticamente por todos los taxa (Idjadi & Edmonds, 2006; Stella et al., 2011) quienes realizan diferentes funciones, lo que favorece el reciclado de nutrimentos entre la flora y fauna que ahí se alberga (Enochs, 2012). En nuestro país, las comunidades de arrecifes son más desarrolladas en las costas del Caribe, no obstante, importantes comunidades arrecifales se han detectado a lo largo del Pacífico, destacando principalmente Cabo Pulmo en el sur del Golfo de California (Álvarez-Filip & Reyes Bonilla, 2006), así como en las costa de Guerrero y Oaxaca (Zamorano & Leyte-Morales, 2009, López-Pérez et al., 2010). Posterior a la publicación del Atlas de corales pétreos del Pacífico mexicano (Reyes-Bonilla et al, 2005) algunas localidades del Pacífico mexicano fueron categorizadas como áreas con importantes comunidades arrecifales lo que ha llamado la atención de diversos investigadores.

La fauna asociada a arrecifes es sumamente diversa, no obstante, se conoce aproximadamente un 10% de las especies (Sheppard et al., 2009). Si bien, los ecosistemas de arrecife llaman la atención por el elevado número de especies que albergan (Idjadi & Edmonds, 2006; Stella et al., 2011), de manera general se ha documentado que la mayoría de los estudios en arrecifes tratan sobre los peces como grupo más conspicuo o bien sobre los corales. Si bien los peces han sido el componente arrecifal más estudiado, prácticamente los estudios en ecosistemas de arrecifes tratan de la fauna “conspicua”, es decir, las especies que se observan en la columna de agua. En este sentido, la presente propuesta tratará de complementar los inventarios de la ictiofauna complementando con las especies “crípticas”; es decir, aquellas que tienen hábitos de refugiarse en grietas y que en general son de tallas pequeñas y pocas veces registradas por métodos extractivos como redes, atarrayas y trampas (P.ej. gobidos, blenidos, tripterigidos, entre otras familias).

Estudios de los invertebrados en los arrecifes han sido realizados en diferentes partes del mundo, mientras que en nuestro país son pocos los trabajos, destacando los realizados con crustáceos decápodos principalmente en el sur del golfo de California (Hernández et al., 2010), Oaxaca (Ramírez-Luna et al., 2002) y recientemente en la costa del Pacífico mexicano (Hernández et al., 2013). Los ecosistemas arrecifales coralinos son físicamente

vulnerables a los impactos de anclas y de los buzos, por lo que resultan susceptibles de ser alterados física y ecológicamente. Tal vez esta sea la razón por la que no se han realizado muchos estudios en estos ecosistemas; sin embargo, para tratar de evitar contacto con estos hábitats tan sensibles, una herramienta que ha mostrado un alto grado de confianza para elaborar los inventarios es la realización de censos visuales (Halford & Thompson, 1994). Con dicha técnica, es posible elaborar inventarios y adicionalmente evaluar la condición de las comunidades coralinas dando seguimiento a lo largo del tiempo. Esta metodología se ha venido aplicando en algunas áreas naturales protegidas tanto de la vertiente Pacífico, como del golfo de México y mar Caribe (CONANP, 2014).

OBJETIVO GENERAL

Elaborar un inventario de la fauna de peces e invertebrados asociados a las comunidades coralinas del coral *Pocillopora* en el Pacífico tropical mexicano.

OBJETIVOS PARTICULARES

- Conocer la riqueza de especies de fauna asociada las comunidades coralinas en el Pacífico tropical mexicano
- Elaborar una base de datos en el sistema BIOTICA v5 de la fauna asociada a corales en el Pacífico tropical mexicano
- Proporcionar imágenes de las especies relacionadas a corales en los sitios visitados
- Realizar una descripción ecológica de la fauna registrada en las comunidades arrecifales de la zona de estudio

MÉTODOS Y ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio del presente informe comprende la porción denominada Pacífico tropical mexicano, que particularmente abarca la distribución actual de los corales del género *Pocillopora* desde la región de del complejo insular de Baja California Sur 26°31'48" a 23°41'24" N y 111°28'12" a 109°47'24" W (Loreto), hasta la región sur de Oaxaca 15° 54'00" a 15° 42'00" N y 96° 11'24" a 96° 45'00" W (Huatulco), lo cual comprendió 11° de latitud (figura 1). Se llevaron a cabo varias salidas de campo para realizar censos de peces e invertebrados asociados a las comunidades coralinas de mediante buceo autónomo (SCUBA). Para el caso de los peces, se realizaron transectos de 30 × 2 m y se contaron e identificaron las especies que se presentaban dentro de dicho campo de observación. Los invertebrados fueron contados e identificados a través de observaciones en transectos de 10 × 1 m; para ambos grupos se realizaron tres repeticiones por localidad. En todos los casos se realizaron los censos por triplicado y las observaciones de cada transecto se consideran independientes a pesar de que éstos sean adyacentes. Adicionalmente, un censo aleatorio fue implementado en cada sitio para complementar registros de la fauna arrecifal fuera de los transectos. También se realizaron algunas colectas de fauna empleando una red de mano y bolsas de nylon de acuerdo a lo mencionado en el permiso de pesca de fomento No. 236/13 otorgado al responsable del proyecto. Los ejemplares fueron fijados con alcohol y transportados al laboratorio de Sistemas Arrecifales de la UABCS para su identificación. Posteriormente fueron depositados en las colecciones de la UNAM-Unidad Mazatlán, así como en la UMAR- Campus Puerto Ángel.

Los datos de los censos (tanto de peces como de invertebrados) fueron procesados en una matriz de Excel para luego realizar las estimaciones de los diferentes índices ecológicos de riqueza, diversidad y equidad mediante el programa PRIMER v6.1. Enseguida se analizaron estadísticamente los índices con el programa STATISTICA v8 para detectar diferencias entre localidades. Las comparaciones se realizaron mediante ANOVA de una vía previa comprobación de los supuestos de normalidad y homocedasticidad; en su defecto, un análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis (Zar, 2010), en ambos casos se consideró un nivel de confianza del 95%. Los muestreos pudieron realizarse en cuatro áreas marinas protegidas (ANP's) que servirán como referencia para

conocer la composición de especies respecto a áreas adyacentes sin estatus de conservación.

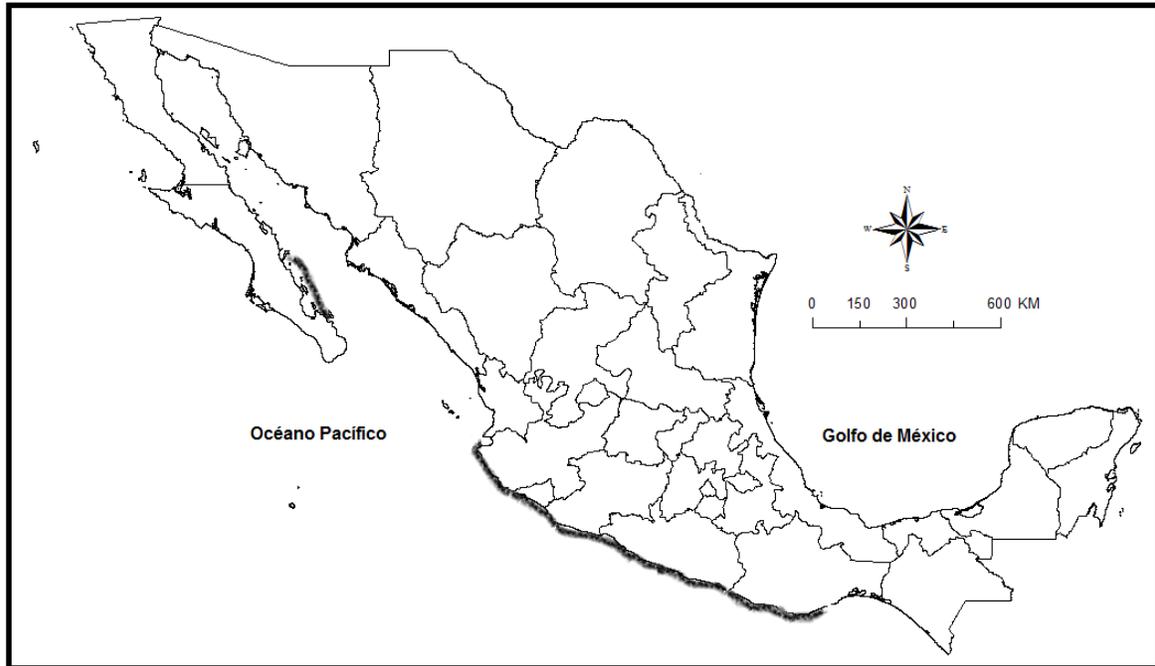


Figura 1. Se destacan con un sombreado los Estados costeros muestreados en este estudio a lo largo del Pacífico tropical mexicano.

Por razones ajenas a los intereses del proyecto, no se pudieron realizar los muestreos en las fechas y localidades inicialmente establecidas en el convenio, para ello se informó en su momento a las autoridades de CONABIO y se acordaron ajustes a las fechas de las diferentes salidas de campo y las correspondientes entregas de los informes. Particularmente no se logró monitorear la costa de Michoacán dada la inseguridad y contratiempos que se presentaron durante la salida planificada a dicha región.

RESULTADOS

Durante el presente proyecto se realizaron cinco campañas de muestreo y se obtuvieron datos de 57 localidades. Dichos muestreos arrojaron 177 especies de invertebrados y 166 de peces (Anexo I). Respecto a la relación del número de especies por grupo taxonómico, los peces ocuparon el primer lugar con el 48% de las especies registradas, mientras que de los invertebrados, el grupo con más riqueza estuvo mejor representado por los moluscos con el 20% (figura 2).

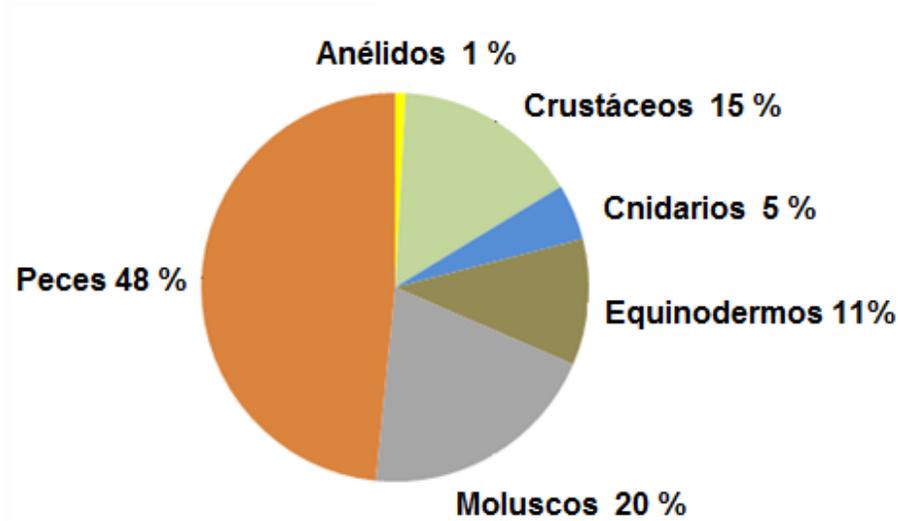


Figura 2. Porcentaje de la riqueza de especies observadas por grupo taxonómico a lo largo del presente estudio en los arrecifes del Pacífico tropical mexicano.

Con esta información, la base de datos BIOTICA cuenta con 9,108 registros capturados, de los cuales, 323 corresponden a ejemplares recolectados, 7,881 son ejemplares observados y 904 provienen de los reportes de literatura. Dicha información comprende más del 100% de los registros comprometidos en el presente proyecto.

Analizando la información de los invertebrados registrados en los transectos, se contaron 14,335 organismos de 113 especies. En promedio se observaron 12 especies por transecto, con un máximo de 25 en el arrecife Candelero (Loreto, B.C.S.) y un mínimo de dos en el arrecife Violín (Huatulco, Oaxaca). De las especies más numerosas, solamente

cinco de ellas acumulan el 45% de la abundancia total, siendo el erizo *Diadema mexicanum* la especie más abundante (figura3) y destacando la abundancia del cangrejo *Trapezia bidentata*, simbiote de los corales del género *Pocillopora*. Solamente seis especies se registraron en una sola ocasión durante los 225 transectos censados.

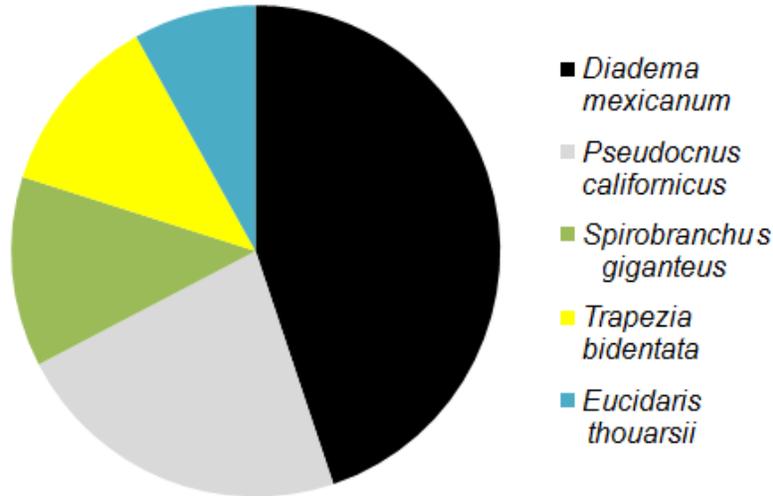


Figura 3. Especies de invertebrados más abundantes en las comunidades arrecifales de *Pocillopora* en el Pacífico tropical mexicano.

Los descriptores ecológicos calculados para los invertebrados mostraron diferencias estadísticamente significativas entre las localidades de estudio ($p < 0.05$), sin embargo no fue práctico mostrar el total de datos por sitios de monitoreo (figura 4 a invertebrados y b peces), por lo que se decidió agruparlos por región geográfica. Las regiones geográficas comprenden sitios con o sin alguna área natural protegida, lo cual está señalado en el anexo II. Las diferencias en riqueza de invertebrados entre las regiones se atribuyen a los registros de Pto. Ángel, Huatulco y vs. islas Marietas y Chamela principalmente (figura 5). De manera general la abundancia de invertebrados no mostró diferencias significativas ($p > 0.05$), aunque entre Huatulco y las islas Marietas se evidencian promedios relativamente diferentes (figura 6). Para ambos indicadores destaca la amplia varianza registrada en la región de Acapulco, donde se observó también el deterioro del arrecife más visitado (el Ripial) en la isla Roqueta. Respecto a los índices de diversidad (H') y equidad (J'),

diferencias estadísticamente significativas fueron registradas ($p < 0.05$) con tendencia de mayor diversidad en las regiones del norte y menor en las del sur del Pacífico mexicano (figura 7). La equidad, aunque mostró una tendencia relativamente homogénea (mayor al 60% en prácticamente todas las localidades), mantuvo ligeras diferencias entre localidades, siendo las del sur (Guerrero y Oaxaca) relativamente menores (figura 7).

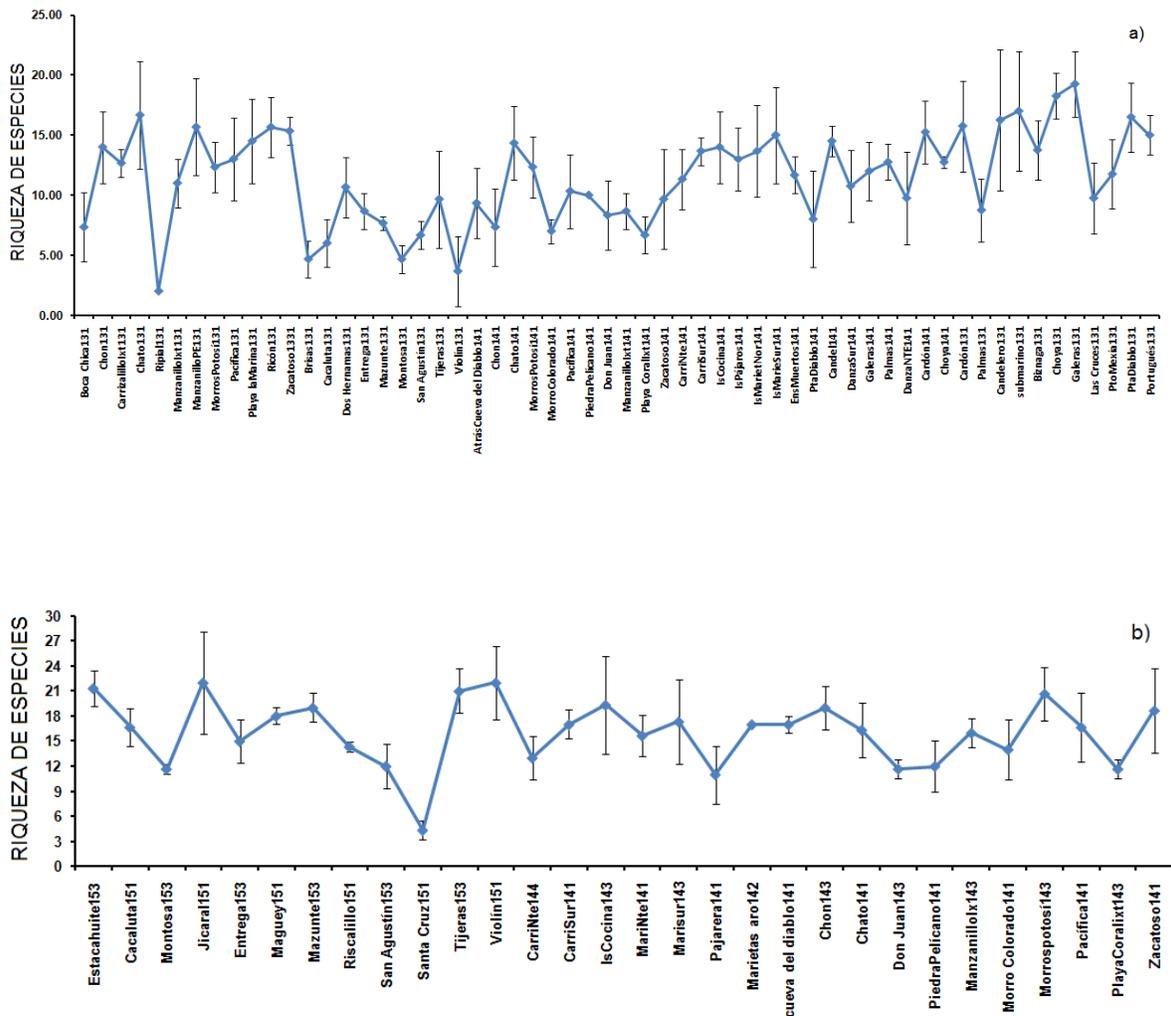


Figura 4. Promedio (\pm D.E.) de la riqueza de especies de invertebrados a) y de peces b) de los arrecifes monitoreados en el Pacífico tropical mexicano.

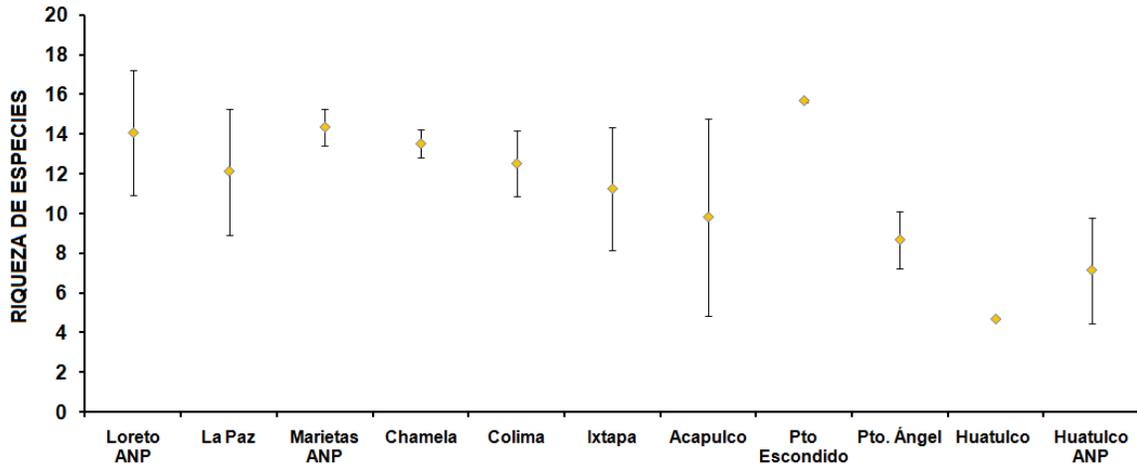


Figura 5. Promedio (\pm D.E.) de la riqueza de invertebrados observada en las diferentes regiones geográficas del Pacífico tropical mexicano.

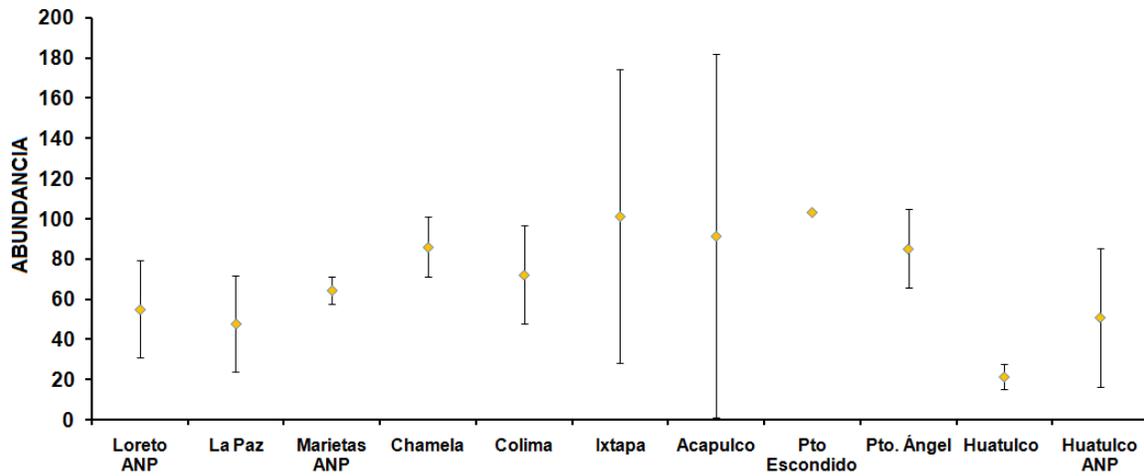


Figura 6. Promedio de la abundancia de invertebrados (\pm D.E.) registradas en las diferentes regiones muestreadas en el Pacífico tropical mexicano.

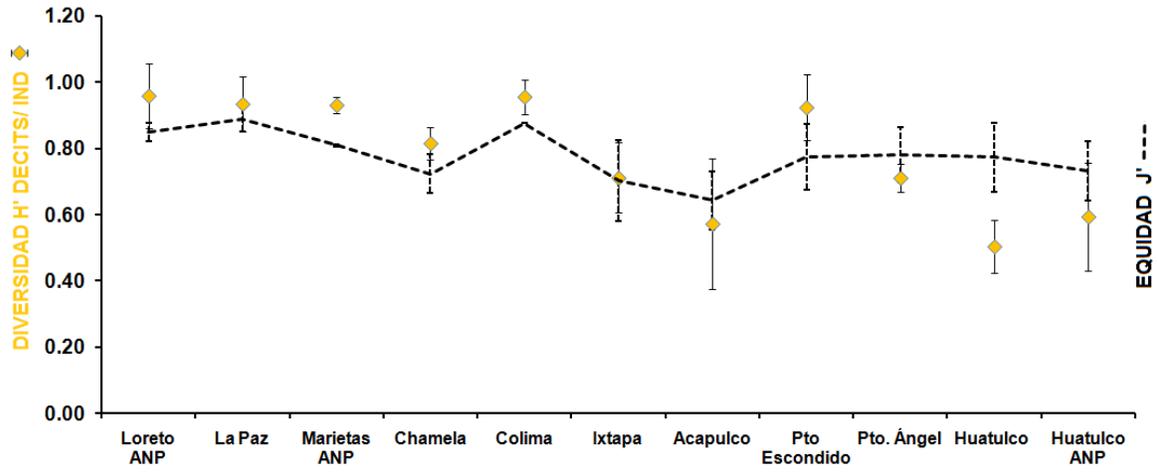


Figura 7. Promedio (\pm D.E.) de la diversidad (H') y equidad (J') obtenidas de los censos de invertebrados a lo largo del presente estudio.

El grupo de los peces fue más numeroso que el de los invertebrados y a través de los censos con transectos se contaron 49,625 organismos de 95 especies. Las cinco especies más numerosas acumularon el 73% de la abundancia total, siendo la señorita arcoíris (*Thalassoma lucasanum*) la especie más numerosa (figura 8). En promedio, se registraron 16 especies de peces por transecto, con un máximo de 26 y un mínimo de tres, así como 12 especies que se registraron con un individuo durante todo el tiempo del estudio.

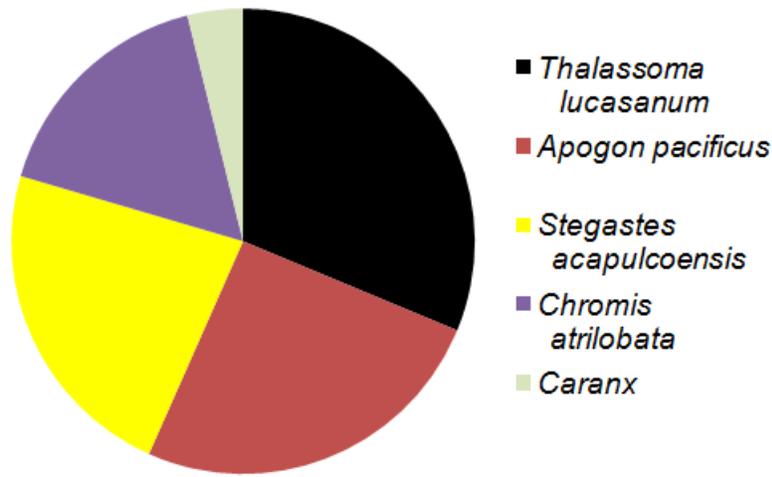


Figura 8. Se muestran las cinco especies más abundantes de peces en los arrecifes monitoreados del Pacífico tropical mexicano durante el presente estudio.

Las dos localidades donde se contaron más especies en un censo fueron isla Cocina (Chamela, Jalisco) y Jicaral (Huatulco, Oaxaca) con 26 especies cada una; mientras que Santa Cruz (Huatulco, Oaxaca) fue la localidad con la riqueza más pobre registrada en uno de los transectos con tres especies. En promedio, la riqueza de peces indicó que en los arrecifes de Puerto Ángel el promedio fue mayor que en los arrecifes de Huatulco (sin ANP) encontrando diferencias estadísticamente significativas ($F= 4.46$, $p < 0.05$) (figura 9). En lo referente a la abundancia, los arrecifes de Maguey y Violín acumularon poco más de 9,000 organismos, siendo los arrecifes con más peces observados, coincidentemente por las agregaciones del pez cardenal rojo (*Apogon pacificus*). A raíz de lo anterior, los arrecifes de Huatulco con ANP mostraron el promedio más alto por región a pesar de no encontrar diferencias significativas ($H=16.64$, $p > 0.05$) con las demás regiones (figura 10). Los

índices de diversidad y equidad tampoco mostraron diferencias estadísticamente significativas ($H= 18.52, p< 0.05$; $H= 18.92, p>0.05$, respectivamente), con promedios relativamente homogéneos entre 0.6 y 0.8 decits/ ind. (figura 11).

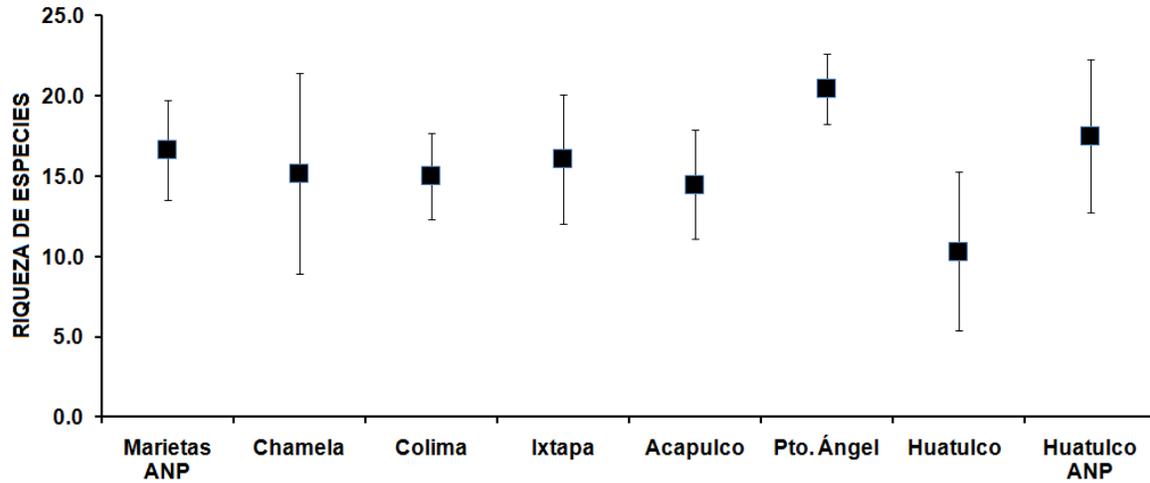


Figura 9. Promedio (\pm D.E.) de la riqueza de peces en las diferentes regiones de los arrecifes monitoreados durante el presente estudio en el Pacífico tropical mexicano.

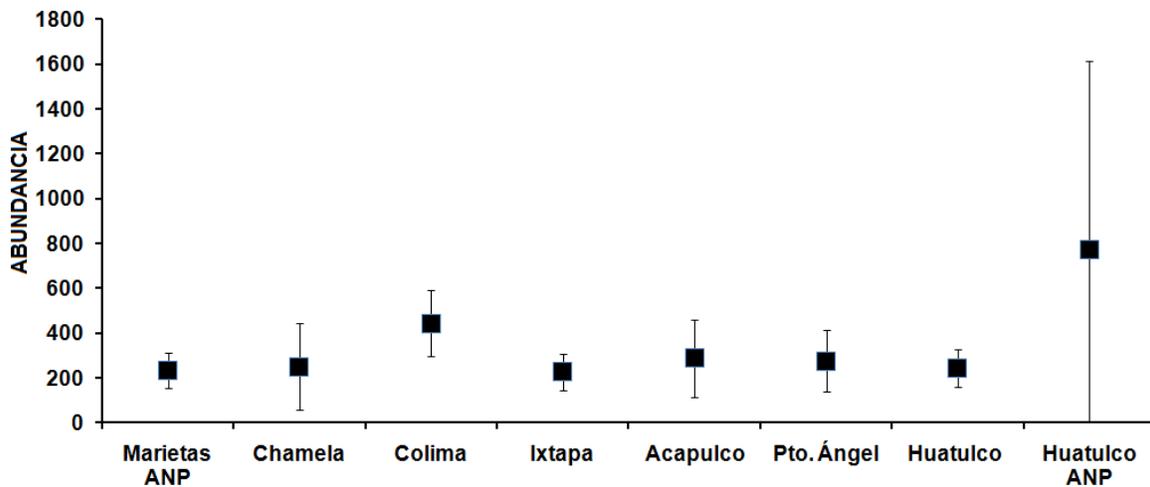


Figura 10. Tendencia promedio (\pm D.E.) de la abundancia de peces en las diferentes regiones del presente estudio.

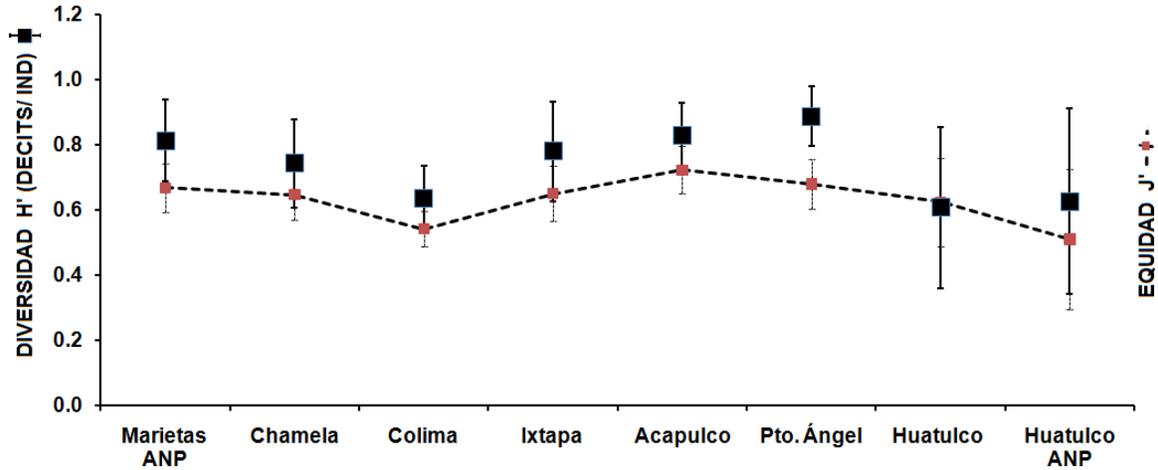


Figura 11. Promedio de la diversidad (H') y equidad (J') (\pm D.E.) de los peces registrados en los arrecifes del Pacífico tropical mexicano durante el presente estudio.

DISCUSIÓN

Posiblemente el presente estudio sea la primera vez que se integra información de la fauna de arrecifes considerando simultáneamente peces e invertebrados. Previamente, en la región de Zihuatanejo, Salcedo-Martínez et al. (1988) describieron los ensamblajes de macroalgas y macroinvertebrados registrando 439 especies en diferentes sustratos y encontraron que los moluscos tuvieron la mayor cantidad de especies con el 39%. El presente estudio indica también que los moluscos fueron el grupo más numeroso de los invertebrados, lo que hace suponer que las costas mexicanas podrían estar siendo dominadas por moluscos. Al respecto, Zamorano et al. (2008) describieron la malacofauna intermareal de una región de Oaxaca destacando la relevancia de dicho taxón con 64 especies respecto a otras localidades del Pacífico tropical mexicano.

Una tendencia similar a la registrada en el presente estudio respecto a los taxa con más especies, fue registrada por Bastida-Zavala et al. (2013), quienes registraron en su línea base de la biodiversidad de Oaxaca que los peces son el grupo con más especies, seguidos por los moluscos y luego los crustáceos. Para el presente estudio, la figura dos muestra la misma tendencia, lo que hace suponer nuevamente que respecto a los invertebrados, los moluscos son el grupo taxonómico con mayor riqueza.

Particularmente, López-Pérez et al. (2014) realizaron un trabajo sobre fauna de corales, equinodermos y peces del parque nacional Huatulco y describieron 10 especies de corales, 32 de equinodermos y 150 de peces. Al respecto, la contribución del presente trabajo fue de 53 especies de peces para la región de Huatulco, lo que representa aproximadamente un 30% de lo registrado para todo el presente estudio; caso similar el de los equinodermos, donde se registraron 15 especies solo para la región de Huatulco, casi la mitad de las especies registradas previamente por López-Pérez et al. (2014). De los equinodermos, Benítez-Villalobos (2001) registró 10 especies con dominancia de ofiuroides (5 especies), mientras que en el presente estudio se registraron 15 especies con mayor riqueza de especies en el grupo de los erizos con cinco, cuatro pepinos de mar, tres estrellas y tres ofiuroides. Posteriormente, mediante colectas en campo y revisión bibliográfica, Benítez-Villalobos et al. (2008) registraron 15 especies de estrellas y 12 de erizos, coincidentemente con el presente trabajo, las estrellas más frecuentes y abundantes fueron *Pharia pyramidata* y *Phataria unifascialis*, mientras que el erizo *Echinometra vanbrunti* fue el más abundante, en tanto que durante el presente quedó en la segunda posición, detrás de *Diadema mexicana*. Si bien, la mencionada información se refiere a la fauna marina del estado de Oaxaca, es el reflejo de las investigaciones que localmente se han estado desarrollando como parte de la influencia de una institución superior (UMAR) en la costa de Oaxaca. Lo anterior ratifica la falta de información de la costa de Michoacán y Guerrero, donde son escasos los trabajos realizados y más aún la búsqueda de dicha información. También, en otros casos los enfoques que se han dado a las especies marinas es con el fin de manejo pesquero, como el trabajo realizado por Torreblanca-Ramírez et al. (2014) quienes definieron las 40 especies de moluscos con potencial económico en la porción centro sur del estado de Guerrero. Un trabajo semejante realizado por Trujillo Toledo (2010) mencionó las especies de invertebrados con mayor contribución a las pesquerías de la costa de Michoacán destacando que son el ostión (*Crassostrea prismatica*), el pulpo (*Octopus* spp.) y la langosta (*Panulirus inflatus*).

En un trabajo realizado en Costa Rica, Alvarado y Vargas-Castillo (2012) registraron 35 especies de invertebrados mediante técnicas destructivas extrayendo colonias coralinas. En el presente estudio, los censos visuales arrojaron más de tres veces lo

registrado en Costa Rica. Adicionalmente, no hubo extracción de corales por lo que el método resulta efectivo para las evaluaciones de las comunidades arrecifales.

Por otro lado, los conflictos sociales ocurridos en el estado de Michoacán durante el tiempo del presente estudio impidieron hacer una caracterización de la fauna arrecifal de la región, por lo que será conveniente dedicar un esfuerzo particular para esta zona del Pacífico mexicano. De hecho, al observar un arreglo del mapa MDS (escala multidimensional no métrica) (figura 12) se aprecia que hay cierta tendencia de las regiones monitoreadas durante el presente estudio. Adicionalmente se aprecia que las ANP's guardan cierta homogeneidad en los invertebrados que albergan. Caso contrario en Acapulco (triángulos verdes) donde en el transcurso del presente estudio se evidenció la degradación y pérdida de un arrecife (Ripial) en la isla Roqueta, probablemente el cambio de fauna registrado haya dado origen a lo disperso de los triángulos correspondientes a esta región.

Respecto a la cobertura coralina, cabe hacer la mención que hay localidades en el Pacífico tropical mexicano que deberían estar bajo alguna norma de protección tipo ANP, ya que guardan una importante cobertura coralina, pero cada vez están sujetas a más disturbio por actividades de turismo. Esto se evidenció en la región de Ixtapa, donde los arrecifes de Manzanillo y Caleta de Chon tienen serias presiones tanto por el arribo de buzos como por el crecimiento urbano adyacente, respectivamente. También López-Pérez et al. (2012) evidenciaron que Caleta de Chon es una de las localidades con mayor riqueza de corales en el Pacífico tropical mexicano, por lo que deberían tomarse medidas para su conservación; además que en la zona terrestre adyacente se está impactando por cambios del uso de suelo (Nava y Ramírez-Herrera, 2011) y provoca el aporte de material terrígeno en las comunidades coralinas. Un caso adverso se evidenció en el arrecife El Ripial de la isla Roqueta en Acapulco, donde la comunidad coralina fue prácticamente sepultada por arena adyacente, sin que se tenga conocimiento de la causa de dicho enterramiento. También, en la región de Puerto Escondido, Oaxaca, se evidenció la disminución de colonias coralinas, posiblemente por extracción para venta de ornato o por destrucción para fines de la pesca local. De esta forma durante la primera salida se pudieron hacer censos pero en la segunda ya no se encontraron colonias coralinas para hacer los censos. Al respecto es urgente un plan de restauración coralina en la región.

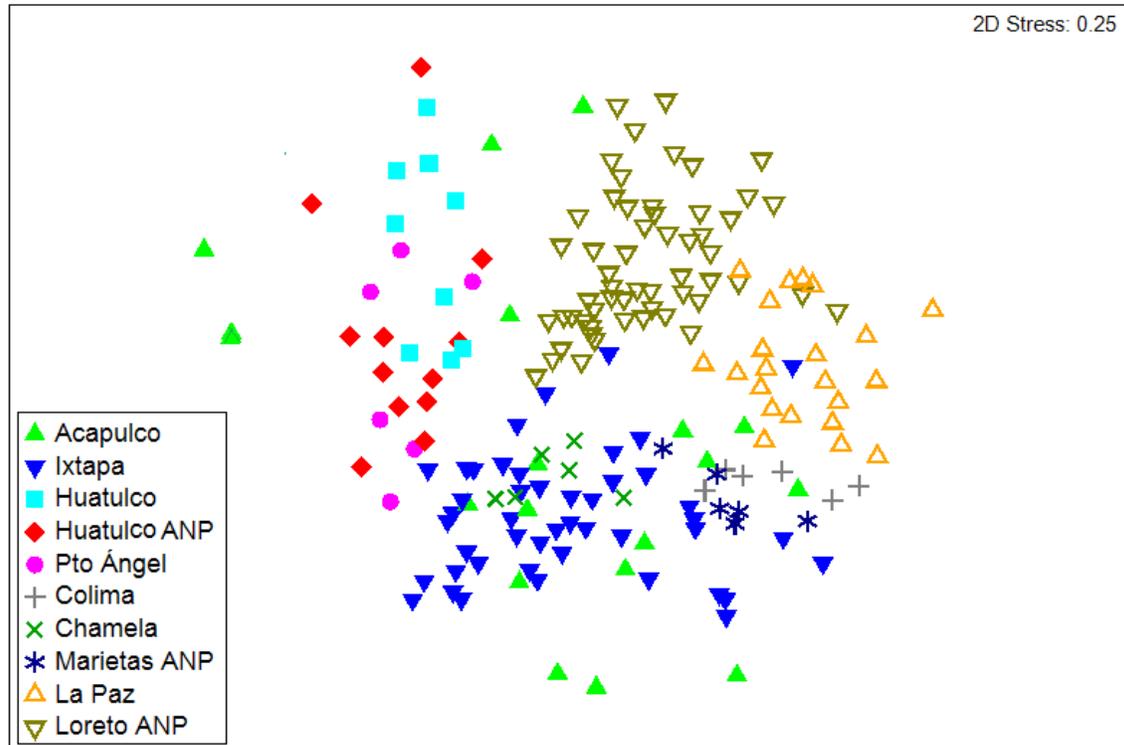


Figura 12. Mapa MDS de los censos de invertebrados en las diferentes regiones geográficas del Pacífico tropical mexicano.

El análisis de SIMPER permitió identificar a las especies que más contribuyen a la formación de los grupos como fueron las regiones geográficas del presente estudio. En ese sentido, se evidenció que para la región de Acapulco las tres especies que más contribuyen con los porcentajes de similitud son el erizo *Diadema mexicanum*, el pepino de mar *Pseudocnus californicus* y el poliqueto tubícola *Spirobranchus giganteus*. En otro caso, en una ANP como islas Marietas, las tres especies más importantes son el caracol simbiote de corales *Quoyula madreporarum*, el cangrejo ermitaño *Calcinus californiensis* (muy frecuente en comunidades coralinas Hernández et al. 2013) y el cangrejo simbiote de corales *Trapezia bidentata*. Con este resultado es posible suponer que la fauna de invertebrados asociados a corales brinda condiciones de buen estado de salud a las comunidades coralinas ya que dichas especies son simbiotes obligados y solo se encuentran en corales saludables, promoviendo la secreción de mucus y retirando las partículas atrapadas en el mismo (Gotelli & Abele, 1983).

En el caso de los peces, la información como ya se mencionó es más abundante y la dominancia de este grupo taxonómico en las inmediaciones de las comunidades coralinas fue evidente durante el desarrollo del presente estudio. Dado que no fue posible realizar los muestreos considerando la estacionalidad, la fauna de peces es netamente tropical panámica como lo mencionaron Ramírez-Ortiz et al. (2014) para la región de Michoacán. También Palacios-Salgado (2005) reconoció que en la región de Acapulco la ictiofauna es de afinidad tropical, destacando la presencia de *Thalassoma lucasanum* como una de las cinco especies con mayor abundancia, lo que coincide con el presente estudio (figura 8). En el golfo de California los estudios de peces de arrecife de Baja California Sur parecen ser los más numerosos de todo el Pacífico mexicano (Palacios-Salgado, 2005). Entre los atributos más destacados para la ictiofauna está la dimensión del arrecife, la cual se relaciona positivamente con la riqueza de peces (Arreola-Robles y Elorduy-Garay, 2002), esto es el reflejo de la elevada abundancia de peces observada en la región de Puerto Ángel (figura 10) cuyas comunidades coralinas son relativamente grandes comparadas con las demás regiones del presente estudio; sino que se puede apreciar una heterogeneidad de la ictiofauna en todas las regiones muestreadas.

Por otro lado, parece ser que a los peces no les afecta la presencia de corales vivos, ya que en el mapa MDS (figura 13) no se aprecia una clara cercanía de los puntos correspondientes a las ANP's de Huatulco y de islas Marietas. Una conclusión similar encontraron Ramírez-Ortiz et al. (2011) analizando la ictiofauna de Michoacán y comparando dos localidades y tampoco encontraron diferencias en la temporalidad; mismo resultado que obtuvo Palacios-Salgado (2005) en la región de Acapulco.

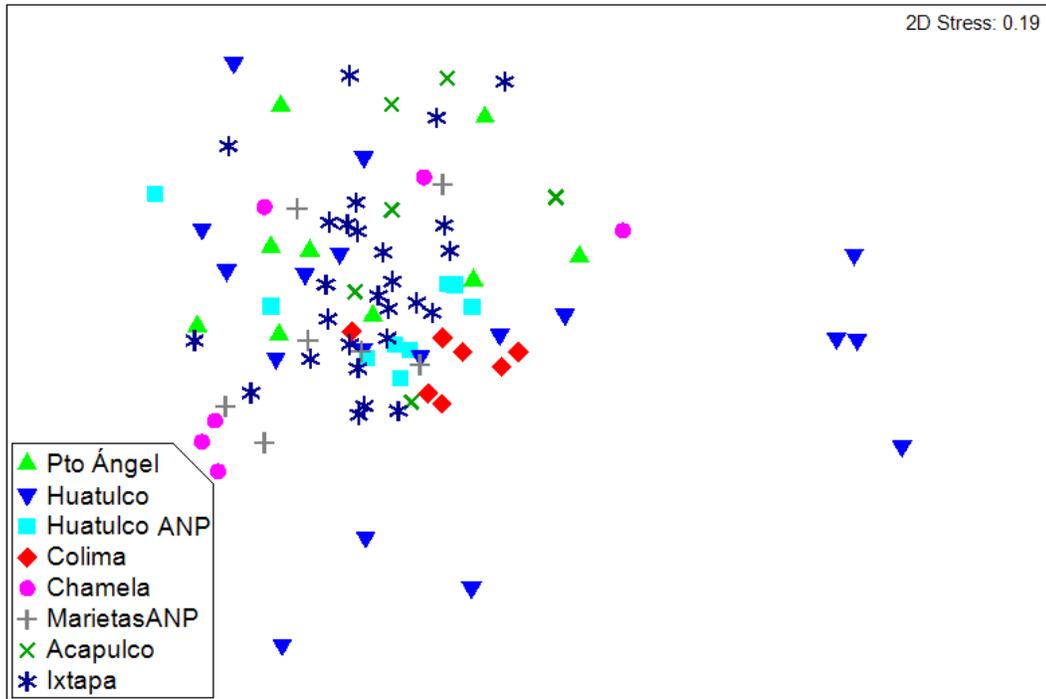


Figura 13. Mapa MDS de la ictiofauna registrada a lo largo del presente estudio.

Un aspecto interesante de los monitoreos del presente estudio consistió en realizar los censos de crustáceos y cnidarios (no corales), grupos taxonómicos que prácticamente no se censan en las diferentes investigaciones de inventarios. Esto es el reflejo de la experiencia obtenida por los integrantes del grupo de trabajo y además deja oportunidad de continuar realizando inventarios en localidades donde se han realizado previamente censos de invertebrados pero que no abordan dichos taxa. Adicionalmente, es interesante continuar con los inventarios de flora y fauna marina ya que además de lo obtenido en el presente estudio enfocándose al sustrato coralino (*Pocillopora*) se observó que en muchos sitios donde no se encontraron comunidades coralinas, la fauna de arrecifes rocosos es vasta y no ha sido descrita en gran parte del Pacífico mexicano.

CONCLUSIONES

La fauna de arrecifes en el Pacífico tropical mexicano está conformada predominantemente por peces, moluscos y crustáceos en ese orden de riqueza de especies.

Se registró la presencia de invertebrados simbioses de corales en prácticamente todas las regiones estudiadas.

Las comunidades coralinas estudiadas pueden ser consideradas como sanas debido a la presencia de especies simbioses (gasterópodos y crustáceos).

RECOMENDACIONES

Continuar con los inventarios en diferentes localidades ya que aún se desconocen áreas coralinas a lo largo del Pacífico mexicano.

Extender los monitoreos a los arrecifes rocosos ya que aportan también una gran cantidad de especies tanto de peces como de invertebrados

Implementar inventarios en las islas de la zona costera del Pacífico mexicano, ya que se podrían encontrar nuevos registros para la biodiversidad de las costas mexicanas.

Realizar monitoreos nocturnos con el fin de incrementar los registros de especies a lo largo del Pacífico mexicano.

Incrementar los esfuerzos de monitoreo tratando de involucrar a más grupos taxonómicos como esponjas, urocordados, hidrozoarios, entre otros.

Promover acciones de restauración coralina en las áreas detectadas con disturbio como fueron Isla Roqueta y la región de Puerto Escondido, Oaxaca.

LITERATURA CITADA

- Alvarado & Vargas-Castillo. 2012. Invertebrados asociados al coral constructor de arrecifes *Pocillopora damicornis* en playa Blanca, bahía Culebra, Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 60 (2):77-92.
- Álvarez-Filip L. & H. Reyes-Bonilla. 2006. Comparison of community structure and functional diversity of fishes of Cabo Pulmo coral reef, western Mexico between 1987 and 2003. *Proceedings of the 10th International Coral Reef Symposium, Okinawa.* 10: 216–225.
- Arreola-Robles, J.L. & J.F. Elorduy-Garay. 2002. Reef fish diversity in the region of La Paz, Baja California Sur, Mexico. *Bulletin of Marine Science* 70 (1): 1-18.
- Bastida-Zavala J.R., M.S. García-Madrigal, E.F. Rosas-Alquicira, R.A. López-Pérez, F. Benítez-Villalobos, J.F. Meraz-Hernando, A.M. Torres-Huerta, A. Montoya-Márquez & N. Barrientos-Luján. 2013. Marine and coastal biodiversity of Oaxaca, Mexico. *Check List.* 9(2): 329-390.
- Benítez-Villalobos J.F. 2001. Comparación de la comunidad de equinodermos asociada a arrecifes en dos localidades de las bahías de Huatulco, Oaxaca, México. *Ciencia y Mar.* V:19-24.
- Benítez-Villalobos J.F., E. Castillo-Lorenzano & G.S. Gonzáles-Espinosa. 2008. Listado taxonómico de los Equinodermos (Echinodermata: Asteroidea, Echinoidea) de la costa de Oaxaca en el Pacífico sur Mexicano. *Revista de Biología Tropical.* 56 (3): 75-81.
- CONANP. 2014. Anexo I. Términos de referencia para la ejecución de los proyectos PROMOBI. SEMARNAT-CONANP. 328 pp.
- Enoch I.C. 2012. Motyle cryptofauna associated with live and dead coral substrates: implications for coral mortality and frame work erosion. *Mar. Biol.* 159: 709-722.
- Gotelli, N.J. y L.G. Abele. 1983. Community patterns of coral-associated decapods. *Mar. Ecol.* 13: 131-139.
- Halford A.R. & A.A. Thompson. 1994. Visual census surveys of reef fish. *Australian institute of marine sciences.* 3: 1-22.
- Hernández L., H. Reyes-Bonilla & E.F. Balart. 2010. Efecto del blanqueamiento del coral por baja temperatura en los crustáceos decápodos asociados a arrecifes del suroeste del golfo de California. *Rev. Mex. Biodiv.* 81:S113-S119.
- Hernández L., G. Ramírez-Ortiz & H. Reyes-Bonilla. 2013. Coral-associated decapods (Crustacea) from the Mexican Tropical Pacific coast. *Zootaxa* 3609 (5):451-464.
- Idjadi J.A. & P.J. Edmunds. 2006. Scleractinian corals as facilitators for other invertebrates on a Caribbean reef. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 319:117-127.
- López-Pérez R.A., I. López Pérez-Maldonado, A.M. López Ortiz, L.M. Barraco Servín, J. Barrientos Villalobos, & G.E. Leyte Morales. 2010. Reef fishes of Mazunte-Bahías de Huatulco reef track, Oaxaca, Mexican Pacific. *Zootaxa*, 2422:53-62.
- López-Pérez R.A., L.E. Calderón-Aguilera, H. Reyes-Bonilla, J.D. Carriquiry, P. Medina-Rosas, A.L. Cupul-Magaña, M.D. Herrero-Pérezrul, H.A. Hernández-Ramírez, M.A. Ahumada-Sempoal & B.M. Luna Salguero. 2012. Coral communities and reefs from Guerrero, Southern Mexican Pacific. *Marine Ecology.* 33(4): 407-416.
- López-Pérez R.A., R. Granja-Fernández, C. Aparicio-Cid, R.C. Zepeta-Vilchis, A.M. Torres-Huerta, F. Benítez-Villalobos, D.A. López-López, C. Cruz-Antonio & O. Valencia-Méndez. 2014. Corales pétreos, equinodermos y peces asociados a

- comunidades y arrecifes coralinos del Parque Nacional Huatulco, Pacífico sur mexicano. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 85:1145-1159.
- Nava H. & M.T. Ramírez-Herrera. 2011. Government conservation policies on Mexican coastal areas: is “top-down” management working? *Rev. Biol. Trop.* 59 (4): 1487-1501.
- Palacios-Salgado D.S. 2005. Asociaciones de peces en los arrecifes rocosos de la bahía de Acapulco, Guerrero, México. Tesis de Maestría, CICIMAR-IPN. La Paz, 109 pp.
- Ramírez-Luna S., G. De la Cruz Agüero & N. Barrientos-Luján. 2002. Variación espacio temporal de Porcellanidae, Majoidea y Xanthoidea asociados a los corales del género *Pocillopora* en Bahías de Huatulco, México. *Contribuciones al estudio de los crustáceos del Pacífico Este*. 1:233-254.
- Ramírez-Ortiz G., H. Reyes-Bonilla, M. Fourriere, M. Walther-Mendoza & L.E. Calderón-Aguilera. 2011. Estructura comunitaria de la ictiofauna en arrecifes rocosos y artificiales de la costa de Michoacán. 55-68, En: *Avances sobre investigaciones marinas y acuícolas del Pacífico tropical mexicano*.
- Reyes-Bonilla H, L.E. Calderón-Aguilera, G.Cruz-Piñon, P.Medina-Rosas, R.A. López-Pérez, M.D. Herrero-Pérezrul, G.E. Leyte-Morales, A.L. Cupul-Magaña & J.D. Carriquiry-Beltrán. 2005. Atlas de corales pétreos (Anthozoa: Scleractinia) del Pacífico mexicano, Triciclo 124 pp.
- Sheppard C.R., S.K. Davy & G.M. Pilling. 2009. *The biology of coral reefs*. Oxford University press. New York, 339 pp.
- Salcedo-Martínez, S., G. Green, A. Gamboa-Contreras & 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 UNAM*. 15(1): 73-96.
- Stella J.S., M.S. Pratchett, P.A. Hutchings & G.P. Jones. 2011. Coral-associated invertebrates: diversity, ecological importance and vulnerability to disturbance. *Oceanography and Marine Biology: an annual review*. 49: 43-104.
- Torreblanca-Ramírez C., R. Flores-Garza, P. Flores-Rodríguez, S. García-Ibañez, J.E. Michel-Morfin & J.L. Rosas-Acevedo. 2014. Gasterópodos con potencial económico asociados al intermareal rocoso de la región marina prioritaria 32, Guerrero, México. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*. 49(3): 547-557.
- Trujillo-Toledo J.L. 2010. Estudio de invertebrados marinos ribereños de importancia comercial en la costa michoacana. Tesis de Licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia. 58 pp.
- Zamorano P. & G.E. Leyte-Morales. 2006. Equinodermos asociados a formaciones arrecifales en Zihuatanejo y Acapulco, Guerrero, México. *Bol. Invest. Mar. Cost.* 3(2): 7-28.
- Zar, J.H. 2010. *Biostatistical analysis*. Prentice-Hall, Upper Saddle River, New Jersey, 944 pp.
- Zamorano P., N.A. Barrientos-Luján & S. Ramírez-Luna. 2008. Malacofauna del infralitoral rocoso de Agua Blanca, Santa Elena, Cozacoatlán, Oaxaca. *Ciencia y Mar*. XII (36): 19-33.

ANEXO I

Lista de las especies registradas mediante censos visuales en los arrecifes del Pacífico tropical mexicano.

PECES			
FAMILIAS	ESPECIES	FAMILIAS	ESPECIES
Acanthuridae	Acanthurus nigricans Acanthurus xanthopterus Prionurus laticlavus Prionurus punctatus	Cirrhitidae	Cirrhitichthys oxycephalus Cirrhitus rivulatus
Antennariidae	Antennatus strigatus	Clupeidae	Opisthonema spp.
Apogonidae	Apogon retrosella Apogon pacificus Apogon dovii	Diodontidae	Diodon holocanthus Diodon hystrix
Aulostomidae	Aulostomus chinensis	Elopidae	Elops affinis
Balistidae	Balistes polylepis Melichthys niger Pseudobalistes naufragium Sufflamen verres	Fistulariidae	Fistularia commersonii
Belonidae	Ablennes hians Platybelone argalus	Gerreidae	Eucinostomus currani Gerres cinereus
Blenniidae	Hypsoblennius brevipinnis Ophioblennius steindachneri Plagiotremus azaleus	Gobiesocidae	Gobiesox adustus
Carangidae	Alectis ciliaris Caranx caballus Caranx caninus Caranx sexfasciatus Chloroscombrus orqueta Gnathanodon speciosus Selar crumenophthalmus Seriola rivoliana Trachinotus rhodopus	Gobiidae	Bathygobius ramosus Coryphopterus urospilus Elacatinus puncticulatus Lythrypnus dalli
Chaenopsidae	Acanthemblemaria crockeri Acanthemblemaria hancocki Acanthemblemaria macrospilus Coralliozetus boehlkei	Haemulidae	Anisotremus caesius Anisotremus interruptus Anisotremus taeniatus Haemulon flaviguttatum Haemulon maculicauda Haemulon scudderii Haemulon sexfasciatum Haemulon steindachneri Pomadasys leuciscus Xenichthys xanti
Chaetodontidae	Chaetodon humeralis Johnrandallia nigrirostris	Hemiramphidae	Hemiramphus saltator
		Holocentridae	Myripristis leiognathus Sargocentron suborbitalis
		Kyphosidae	Hermosilla azurea Kyphosus analogus Kyphosus elegans Sectator ocyurus

.....PECES (continuación)			
FAMILIAS	ESPECIES	FAMILIAS	ESPECIES
Labridae	<i>Bodianus diplotaenia</i> <i>Halichoeres adustus</i> <i>Halichoeres chierchiae</i> <i>Halichoeres dispilus</i> <i>Halichoeres melanotis</i> <i>Halichoeres nicholsi</i> <i>Halichoeres notospilus</i> <i>Halichoeres semicinctus</i> <i>Iniistius pavo</i> <i>Novaculichthys taeniourus</i> <i>Thalassoma grammaticum</i> <i>Thalassoma lucasanum</i>	Polynemidae	<i>Polydactylus opercularis</i>
		Pomacanthidae	<i>Holacanthus passer</i> <i>Pomacanthus zonipectus</i>
		Pomacentridae	<i>Abudefduf concolor</i> <i>Abudefduf declivifrons</i> <i>Abudefduf troschellii</i> <i>Chromis atrilobata</i> <i>Chromis limbaughi</i> <i>Microspathodon dorsalis</i> <i>Microspathodon bairdii</i> <i>Stegastes acapulcoensis</i> <i>Stegastes beebei</i> <i>Stegastes flavilatus</i> <i>Stegastes rectifraenum</i> <i>Heteropriacanthus</i>
Labrisomidae	<i>Labrisomus multiporosus</i> <i>Labrisomus striatus</i> <i>Labrisomus xanti</i> <i>Malacoctenus ebisui</i> <i>Malacoctenus hubbsi</i> <i>Malacoctenus margaritae</i>	Priacanthidae	<i>cruentatus</i>
		Scaridae	<i>Nicholsina denticulata</i> <i>Scarus compressus</i> <i>Scarus ghobban</i> <i>Scarus perrico</i> <i>Scarus rubroviolaceus</i>
Lutjanidae	<i>Hoplopagrus guentherii</i> <i>Lutjanus argentiventris</i> <i>Lutjanus colorado</i> <i>Lutjanus guttatus</i> <i>Lutjanus inermis</i> <i>Lutjanus novemfasciatus</i> <i>Lutjanus viridis</i>	Sciaenidae	<i>Odontoscion xanthops</i> <i>Pareques viola</i> <i>Pareques fuscovittatus</i> <i>Umbrina xanti</i>
Monacanthidae	<i>Aluterus scriptus</i> <i>Cantherhines dumerilii</i>	Scombridae	<i>Euthynnus lineatus</i> <i>Scomberomorus sierra</i>
Mugilidae	<i>Chaenomugil proboscideus</i> <i>Mugil cephalus</i> <i>Mugil curema</i>	Scopelarchidae	<i>Phanops volucris</i>
		Scorpaenidae	<i>Scorpaena histrio</i> <i>Scorpaena mystes</i> <i>Scorpaenodes xyris</i>
Mullidae	<i>Mulloidichthys dentatus</i> <i>Pseudupeneus grandisquamis</i>	Serranidae	<i>Alphestes immaculatus</i> <i>Alphestes multiguttatus</i> <i>Cephalopholis panamensis</i> <i>Dermatolepis dermatolepis</i> <i>Epinephelus labriformis</i> <i>Epinephelus panamensis</i> <i>Mycteroperca rosacea</i> <i>Paralabrax loro</i> <i>Paranthias colonus</i> <i>Rypticus bicolor</i> <i>Rypticus nigripinnis</i> <i>Serranus psittacinus</i>
Muraenidae	<i>Anarchias galapagensis</i> <i>Echidna nebulosa</i> <i>Echidna nocturna</i> <i>Gymnomuraena zebra</i> <i>Gymnothorax castaneus</i> <i>Gymnothorax dovii</i> <i>Gymnothorax panamensis</i> <i>Muraena lentiginosa</i> <i>Scuticaria tigrina</i>		<i>Calamus brachysomus</i> <i>Sphyraena ensis</i> <i>Hippocampus ingens</i>
Myliobatidae	<i>Aetobatus narinari</i>	Sparidae	
Ophichthidae	<i>Myrichthys xysturus</i> <i>Myrichthys tigrinus</i> <i>Quassiremus nothochir</i>	Sphyraenidae	
		Syngnathidae	

.....PECES (continuación)	
FAMILIAS	ESPECIES
Ostraciidae	<i>Ostracion meleagris</i>
Tetraodontidae	<i>Arothron hispidus</i> <i>Arothron meleagris</i> <i>Canthigaster punctatissima</i> <i>Sphoeroides annulatus</i> <i>Sphoeroides lobatus</i>
Tripterygiidae	<i>Axoclinus lucillae</i> <i>Crocodilichthys gracilis</i> <i>Enneanectes reticulatus</i>
Zanclidae	<i>Zanclus cornutus</i>
Urotrygonidae	<i>Urobatis concentricus</i> <i>Urobatis halleri</i>

INVERTEBRADOS			
CNIDARIOS		POLIQUETOS	
FAMILIAS	ESPECIES	FAMILIAS	ESPECIES
Agariciidae	<i>Pavona gigantea</i>	Amphinomidae	<i>Eurythoe complanata</i>
Aglaopheniidae	<i>Aglaophenia diegensis</i> <i>Aglaophenia struthionides</i> <i>Macrorhynchia nuttingi</i>	Sabellidae	<i>Bispira monroi</i>
Dedrophylliidae	<i>Tubastrea coccinea</i>	Serpulidae	<i>Spirobranchus giganteus</i>
Gorgoniidae	<i>Leptogorgia alba</i> <i>Leptogorgia cuspidata</i> <i>Leptogorgia rigida</i> <i>Pacifigorgia adamsii</i> <i>Pacifigorgia agassizii</i> <i>Pacifigorgia media</i> <i>Eugorgia aurantiaca</i>	<hr/> CRUSTÁCEOS <hr/>	
Hormathiidae	<i>Calliactis variegata</i>	Alpheidae	<i>Alpheus lottini</i> <i>Alpheus paracrinitus</i> <i>Synalpheus biunguiculatus</i> <i>Synalpheus digueti</i>
Isophelliidae	<i>Telmatactis panamensis</i>	Diogenidae	<i>Aniculus elegans</i> <i>Calcinus californiensis</i> <i>Dardanus sinistripes</i> <i>Clibanarius panamensis</i> <i>Paguristes anahuacus</i> <i>Trizopagurus magnificus</i>
Pennatulidae	<i>Ptilosarcus undulatus</i>	Domeciidae	<i>Domecia hispida</i>
Plexauridae	<i>Muricea austera</i> <i>Muricea californica</i>	Eriphiidae	<i>Eriphia squamata</i>
Pocilloporidae	<i>Pocillopora capitata</i> <i>Pocillopora meandrina</i> <i>Pocillopora verrucosa</i>		
Poritidae	<i>Porites panamensis</i>		
Rhizangiidae	<i>Oulangia bradleyi</i>		

CRUSTÁCEOS (continuación)			
FAMILIAS	ESPECIES	FAMILIAS	ESPECIES
Hippolytidae	<i>Thor algicola</i> <i>Thor spinosus</i>	Xanthidae	<i>Heteractaea lunata</i> <i>Liomera cinctimana</i> <i>Cycloxanthops vittatus</i>
Inachidae	<i>Stenorhynchus debilis</i> <i>Podochela vestita</i>		
Majidae	<i>Microphrys branchialis</i> <i>Teleophrys cristulipes</i>		
Palaemonidae	<i>Brachycarpus biunguiculatus</i> <i>Harpiliopsis depressa</i> <i>Harpiliopsis spinigera</i> <i>Palaemonella holmesi</i>	MOLUSCOS	
Palinuridae	<i>Panulirus gracilis</i> <i>Panulirus inflatus</i>	Octopodidae	<i>Octopus</i> sp.
Panopeidae	<i>Microcassiope xantusii</i>	Aplysiidae	<i>Aplysia californica</i> <i>Stylocheilus longicauda</i>
Porcellanidae	<i>Megalobrachium erosum</i> <i>Megalobrachium festai</i> <i>Megalobrachium garthi</i> <i>Megalobrachium sinuimanus</i> <i>Megalobrachium smithi</i> <i>Megalobrachium tuberculipes</i> <i>Neopisosoma dohenyi</i> <i>Orthochela pumila</i> <i>Pachycheles biocellatus</i> <i>Pachycheles calculosus</i> <i>Pachycheles crassus</i> <i>Pachycheles marcortezensis</i> <i>Pachycheles panamensis</i> <i>Pachycheles setimanus</i> <i>Pachycheles spinidactylus</i> <i>Petrolisthes agassizii</i> <i>Petrolisthes armatus</i> <i>Petrolisthes cabrilloi</i> <i>Petrolisthes crenulatus</i> <i>Petrolisthes edwardsii</i> <i>Petrolisthes galapagensis</i> <i>Petrolisthes glasselli</i> <i>Petrolisthes haigae</i> <i>Petrolisthes hirtispinosus</i> <i>Petrolisthes nobilii</i> <i>Petrolisthes polymitus</i> <i>Petrolisthes sanfelipensis</i>	Buccinidae	<i>Cantharus sanguinolentus</i> <i>Engina tabogaensis</i>
		Bursidae	<i>Bursa caelata</i>
		Calyptraeidae	<i>Crepidula excavata</i> <i>Crepidula incurva</i> <i>Crepidula striolata</i> <i>Crucibulum cyclopium</i> <i>Crucibulum spinosum</i>
		Cassididae	<i>Morum tuberculosum</i>
		Cerithiidae	<i>Cerithium maculosum</i> <i>Cerithium stercusmuscarum</i>
		Chromodorididae	<i>Chromodoris sedna</i> <i>Felimare ghiselini</i> <i>Felimida dalli</i> <i>Hypselodoris californiensis</i> <i>Mexichromis antonii</i>
		Columbellidae	<i>Columbella haemastoma</i> <i>Columbella strombiformis</i>
		Conidae	<i>Conus archon</i> <i>Conus brunneus</i> <i>Conus californicus</i> <i>Conus nux</i> <i>Conus princeps</i> <i>Conus purpurascens</i>
		Coralliophilidae	<i>Quoyula madreporarum</i>
		Cypraeidae	<i>Cypraea arabicula</i> <i>Cypraea cervinetta</i>
		Dendrodorididae	<i>Dendrodoris krebsii</i>
		Elysiidae	<i>Tridachiella diomedea</i>
		Fasciolariidae	<i>Fasciolaria princeps</i> <i>Latirus mediamericus</i> <i>Latirus tumens</i> <i>Leucozonia cerata</i> <i>Opeatostoma pseudodon</i>
Strahlaxiidae	<i>Neaxius vivesi</i>		
Trapeziidae	<i>Trapezia bidentata</i> <i>Trapezia digitalis</i>		

...MOLUSCOS (continuación)		EQUINODERMOS	
FAMILIAS	ESPECIES	FAMILIAS	ESPECIES
Fissurellidae	<i>Diodora inaequalis</i>	Acanthasteridae	<i>Acanthaster planci</i>
Gymnodorididae	<i>Tambja abdere</i>	Asterodiscididae	<i>Amphiaster insignis</i>
Mitridae	<i>Mitra fultoni</i>	Asteropseidae	<i>Asteropsis carinifera</i>
	<i>Mitra tristis</i>	Echinasteridae	<i>Echinaster tenuispinus</i>
Muricidae	<i>Murex elenensis</i>	Heliasteridae	<i>Heliaster kubiniji</i>
	<i>Muricanthus nigritus</i>	Mithrodiidae	<i>Mithrodia bradleyi</i>
	<i>Muricanthus princeps</i>	Ophiasteridae	<i>Leiaster teres</i>
	<i>Muricopsis zeteki</i>		<i>Linckia columbiae</i>
Nassariidae	<i>Nassarius corpulentus</i>		<i>Narcissia gracilis</i>
Ovulidae	<i>Jenneria pustulata</i>		<i>Pharia pyramidatus</i>
Thaididae	<i>Morula lugubris</i>		<i>Phataria unifascialis</i>
	<i>Neorapana muricata</i>	Oreasteridae	<i>Pentacaster cumingi</i>
	<i>Thais biserialis</i>	Arbaciidae	<i>Arbacia incisa</i>
	<i>Thais speciosa</i>	Cidaridae	<i>Eucidaris thouarsii</i>
	<i>Thais triangularis</i>		<i>Hesperocidaris asteriscus</i>
Tonnidae	<i>Malea ringens</i>	Diadematidae	<i>Astropyga pulvinata</i>
Triviidae	<i>Trivia sanguinea</i>		<i>Centrostephanus coronatus</i>
	<i>Trivia pacifica</i>		<i>Diadema mexicanum</i>
	<i>Erato scrabiusscula</i>		<i>Diadema pulvinatum</i>
Trochidae	<i>Tegula ligulata</i>	Echinometridae	<i>Echinometra vanbrunti</i>
Turbinidae	<i>Astraea unguis</i>	Oreasteridae	<i>Nidorellia armata</i>
Umbraculidae	<i>Tyrodina fungina</i>	Toxopneustidae	<i>Toxopneustes roseus</i>
Carditidae	<i>Cardita affinis</i>		<i>Tripneustes depressus</i>
	<i>Cardita laticostata</i>	Cucumariidae	<i>Cucumaria flamma</i>
Chamidae	<i>Chama budianna</i>		<i>Pseudocnus californicus</i>
Isognomonidae	<i>Isognomon janus</i>		<i>Trachythyone peruana</i>
Ostreidae	<i>Ostrea hyotis</i>	Holothuriidae	<i>Holothuria fuscocinerea</i>
Pectinidae	<i>Lyropecten subnodosus</i>		<i>Holothuria hilla</i>
Pinnidae	<i>Pinna rugosa</i>		<i>Holothuria impatiens</i>
Pteriidae	<i>Pinctada mazatlanica</i>		<i>Holothuria kefersteini</i>
	<i>Pteria sterna</i>	Stichopodidae	<i>Isostichopus fuscus</i>
Spondyliidae	<i>Spondylus calcifer</i>	Synaptidae	<i>Euapta godeffroyi</i>
	<i>Spondylus princeps</i>	Ophiocomidae	<i>Ophiocoma aethiops</i>
Ungulinidae	<i>Diplodonta subquadrata</i>		<i>Ophiocoma alexandri</i>
		Ophiidermatidae	<i>Ophioderma panamense</i>
		Ophiothricidae	<i>Ophiothela mirabilis</i>
			<i>Ophiothrix spiculata</i>

ANEXO II

Localidades monitoreadas en el Pacífico tropical mexicano. Los números entre paréntesis representan un Área Natural Protegida (ANP).

ESTADO	REGIÓN	LOCALIDAD	
Baja California Sur	Loreto	Cardón (1)	Palmas (1)
		Choya (1)	Submarino (1)
		Biznaga (1)	Candeleros (1)
			Galeras (1)
	La Paz	Portugués	Puerto Mexía
		Punta Diablo	Las Cruces
			Ensenada de Muertos
Nayarit	Marietas	Islas Marietas norte (2)	
		Islas Marietas sur (2)	
Jalisco	Chamela	Isla Cocina	
		Isla Pájaros	
Colima	Colima	Carrizales norte	
		Carrizales sur	
Guerrero	Ixtapa	Morro Colorado	Pacífica
		Playa Coral	Caleta de Chon
		Playa Don Juan	Manzanillo
		Zacatoso	Morros del Potosí
		El Chato	
	Acapulco	Piedra Pelicano	El Ripial
		Atrás de la Cueva del Diablo	Boca Chica
		El Rincón	La Marina
Oaxaca	Puerto Escondido	Manzanillo	
	Puerto Ángel	Mazunte	
		Estacahuite	
		Tijeras	
	Huatulco	San Agustín (3)	La Entrega
		Riscalillo (3)	Santa Cruz
		Jicaral (3)	Brisas
		Dos Hermanas (3)	Montosa
		Cacaluta (3)	
		Maguey (3)	
		Violín (3)	

1 Parque Nacional Bahía de Loreto, 2 Parque Nacional Islas Marietas, 3 Parque Nacional Bahías de Huatulco.