

Informe final* del Proyecto HJ029
Inventario de corales pétreos, anélidos, crustáceos decápodos, moluscos, equinodermos y peces óseos de los arrecifes coralinos de Guerrero y Oaxaca

Responsable: Dr. Ramón Andrés López Pérez
Institución: Universidad del Mar
Instituto de Recursos
Dirección: Km 1.5 Carretera a Zipolite, Puerto Angel, Oax, 70902 , México
Correo electrónico: alopez@angel.umar.mx
Teléfono, fax 01(958)584 3057; 01 (958) 584 3049 xt 112 Fax: 01(958) 584 3078
Fecha de inicio: Enero15, 2010
Fecha de término: Diciembre 10, 2013
Principales resultados: Base de datos, fotografías, Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** López-Pérez. R. A. 2013. Inventario de corales pétreos, anélidos, crustáceos decápodos, moluscos, equinodermos y peces óseos de los arrecifes coralinos de Guerrero y Oaxaca. Universidad del Mar. Campus Puerto Ángel. Instituto de Recursos. **Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. HJ029.** México D. F.

Resumen:

Durante el presente proyecto se realizará el inventario de los corales pétreos, anélidos, crustáceos, moluscos, equinodermos y peces óseos de las zonas coralinas de Guerrero y Oaxaca. Mediante el uso de tres fuentes de información (literatura primaria arbitrada, ejemplares de museos nacionales y de los Estados Unidos, y datos de campo) se obtendrá información pertinente a la taxonomía y distribución de aproximadamente 17 especies de corales pétreos (Anthozoa: Scleractinia), 100 especies de anélidos (Annelida), 136 especies de crustáceos (Crustacea), 170 especies de moluscos (Mollusca: Polyplacophora, Gastropoda, Bivalvia), 50 especies de equinodermos (Echinodermata: Asteroidea, Echinoidea, Holothuroidea y Ophiuroidea) y 120 especies de peces óseos (Osteichthyes) que se encuentra en las zonas coralinas de Guerrero (Ixtapa a Acapulco) y Oaxaca (Puerto Escondido a Bahía Tangolunda). La base de datos compilada comprenderá alrededor de 9050 registros curatoriales que incorporen información de acuerdo a los lineamientos para la conformación de bases de datos compatibles con el SNIB acerca de las aproximadamente 593 especies arriba referidas. De estos 9050 registros, los participantes del proyecto en la actualidad cuentan con una base de datos con alrededor de 1000 registros georeferenciados y compatibles con el SNIB. La base de datos así obtenida será analizada mediante: a) curvas de acumulación de especies como indicativo de la riqueza de especies del grupo taxonómico, y b) técnicas de agrupamiento y ordenación multivariados con el fin de obtener los principales patrones de riqueza y distribución de especies en Guerrero y Oaxaca. Adicionalmente, se incluirá ilustraciones de al menos 70 de las especies más comunes de corales, anélidos, crustáceos, moluscos, equinodermos y peces, que habitan en las comunidades arrecifales de Guerrero y Oaxaca.

-
- * 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.

Informe final del Proyecto HJ029

Inventario de corales pétreos, anélidos, crustáceos decápodos, moluscos, equinodermos y peces óseos de los arrecifes coralinos de Guerrero y Oaxaca

Resumen:

Se realizó el inventario de los corales pétreos, anélidos, crustáceos decápodos, moluscos, equinodermos y peces óseos de las zonas coralinas de Guerrero y Oaxaca. Se reporta un total de 14,701 registros de ejemplares (1,085 corales pétreos, 1,071 anélidos, 1,603 crustáceos decápodos, 3,516 moluscos, 3,007 equinodermos y 4,419 peces óseos). Considerando la totalidad de registros incluidos en la base de datos anexa, la cifra representa un incremento de 62.44% de registros respecto al número total de ejemplares comprometidos. Los registros corresponden a 17 especies válidas de corales pétreos, 152 especies de anélidos, 118 especies de crustáceos decápodos, 222 especies de moluscos, 71 especies de equinodermos y 233 especies de peces. Considerando el número de especies que se encuentran incluidas en la base de datos, la cifra representa un incremento de aproximadamente 37% respecto al número de especies comprometidas. Se realizó trabajo de campo en 41 localidades localizadas en los estados de Guerrero y Oaxaca, México. En estas localidades, los organismos fueron recolectados y visualmente registrados, esta cifra representa un incremento de aproximadamente 156% respecto al número de localidades comprometidas en el convenio. Al presente informe, se anexa un catálogo fotográfico consistente de 128 fotografías pertenecientes a 80 especies; de la misma manera, se anexan los listados taxonómicos de las especies que conforman la base de datos.

Introducción

Dentro de los 12 países megadiversos que albergan entre el 60 y 70% de la biodiversidad total del planeta, México ocupa el cuarto lugar (Mittermeier & Goettsch 1992). Esta condición obliga a que México privilegie el uso y conocimiento de la biodiversidad, por lo que la biodiversidad debe ser conservada y aprovechada adecuadamente, de tal manera que el desarrollo y la conservación se encuentren estrechamente vinculados.

En México se calcula que existen más de 130 ecosistemas costeros (incluyendo bahías, ensenadas, lagunas, esteros, arrecifes coralinos, ríos, pampas y marismas), mismos que presentan diferencias en su composición, extensión, productividad y propiedades ecológicas lo que les confiere, además, especial particularidad. Respecto a las zonas coralinas de México, estudios previos suponían que los corales estaban restringidos a la región del Golfo de California (Squires 1959). Sin embargo, trabajos recientes mostraron que se subestimó de manera importante el número de formaciones coralinas, la riqueza de especies y la complejidad de estos sistemas biológicos (Reyes-Bonilla 1993, Reyes-Bonilla & López-Pérez 1998, López-Pérez & Reyes-Bonilla 2000, López-Pérez *et al.* 2002, López-Pérez & Hernández-Ballesteros 2004). En la actualidad, se reconoce que, a excepción de Chiapas, todos los estados costeros del Pacífico mexicano poseen algún grado de desarrollo coralino (Reyes-Bonilla *et al.* 2005). No obstante, la extensión y complejidad de los estudios en cada una de las zonas coralinas es altamente variable, siendo el Golfo de California, por mucho, la región más y mejor estudiada (Reyes-Bonilla *et al.* 2005).

Hasta antes de la década de 1990's, existían no más de una decena de publicaciones en donde se mencionara la presencia de comunidades coralinas en la región de Guerrero y Oaxaca (Verrill 1864, 1868-1870, Palmer 1928, Durham 1947, Durham & Barnard 1952, Brand *et al.* 1958, Squires 1959, Geister 1977, Salcedo-Martínez *et al.* 1988). A la fecha, sólo las comunidades coralinas de Oaxaca, específicamente las ubicadas en Bahías de Huatulco, han sido estudiadas con cierto grado de detenimiento (Glynn & Leyte-Morales 1997, Leyte-Morales 1997, Reyes-Bonilla & Leyte-Morales 1998, Glynn *et al.* 1999, Barrientos-Villalobos 2000, Benítez-Villalobos 2000, López-Pérez *et al.* 2002, López-Pérez & Hernández-Ballesteros 2004, Herrera-Escalante *et al.* 2005, López-Pérez *et al.* 2007, Granja-Fernández & López-Pérez 2008, López-Pérez *et al.* 2008).

Se sabe, por ejemplo, que existen al menos 38 sitios en donde se ha reportado la presencia de corales pétreos en la región, de los cuales, ocho se localizan en Guerrero y el resto en las costas de Oaxaca. En Oaxaca, se ha reportado la presencia de 17 especies de corales pétreos (Reyes-Bonilla *et al.* 2005), 47 especies de crustáceos (únicamente considerando májidos, porcelánidos y xántidos) (Ramírez-Luna *et al.* 2002), 104 especies de moluscos (Barrientos-Lujan *et al.* 1997, Barrientos-Lujan & Ramírez-Luna 2000, Zamorano *et al.* 2006), 27 especies de equinodermos (Benítez-Villalobos *et al.* 2008) y 74 especies de peces (Ramírez-Gutiérrez *et al.* 2007, López-Pérez *et al.* 2008). Respecto a los arrecifes coralinos de Guerrero, se ha reportado la existencia de 12 especies de corales pétreos (Reyes-Bonilla *et al.* 2005), 23 especies de anélidos, 46 especies de artrópodos, 169 especies de moluscos y 32 especies de equinodermos (Salcedo-Martínez *et al.* 1988); mientras que se carece de registros publicados respecto a los peces arrecifales o asociados a arrecife. Es necesario mencionar que los estudios realizados a la fecha (excepto para corales pétreos en Oaxaca) no son espacio-temporalmente extensos, por lo que el número de especies debe estar, por mucho, subestimado.

El panorama anterior pone de manifiesto que el Pacífico tropical mexicano, específicamente, la región costera de Guerrero y Oaxaca se encuentra entre la menos estudiada del país. En este contexto, fue particularmente atinado que CONABIO apoyara a la Universidad del Mar con recursos económicos para hacer una prospección exhaustiva de ambos estados, describir cualitativa y cuantitativamente las comunidades coralinas y su fauna asociada, y sentar la línea base sobre la cual se establezcan planes de manejo futuros. Lo anterior fue particularmente relevante debido a que los arrecifes coralinos en Guerrero y Oaxaca se encuentran aledaños a centros urbanos y los efectos de la actividad humana ya son evidentes (López-Pérez *et al.* 2002, López-Pérez & Hernández-Ballesteros 2004, Granja-Fernández & López-Pérez 2008, López-Pérez *et al.* 2012a).

Objetivo General

Realizar el inventario de las especies de invertebrados y vertebrados residentes en los parches coralinos de Guerrero (Ixtapa-Acapulco) y Oaxaca (Carrizalillo a Isla Montosa) de los siguientes

grupos: a) corales pétreos (Anthozoa: Scleractinia), b) anélidos (Annelida), c) crustáceos decápodos (Crustacea), d) moluscos (Polyplacophora, Gastropoda y Bivalvia), e) equinodermos (Echinodermata: Asteroidea, Echinoidea, Holoturoidea y Ophiuroidea) y f) peces óseos (Osteichthyes).

Objetivos Particulares

- Enlistar las especies de corales pétreos, anélidos, crustáceos, moluscos, equinodermos y peces óseos presentes en los arrecifes coralinos de Guerrero y Oaxaca.
- Determinar las sinonimias de las especies de corales pétreos, anélidos, crustáceos decápodos, moluscos, equinodermos y peces óseos presentes en los arrecifes coralinos de Guerrero y Oaxaca.
- Determinar la distribución espacial de las especies de corales pétreos, anélidos, crustáceos decápodos, moluscos, equinodermos y peces óseos presentes en los arrecifes coralinos de Guerrero y Oaxaca.
- Ilustrar a las especies más comunes de corales, anélidos, crustáceos decápodos, moluscos, equinodermos y peces óseos, que habitan en los arrecifes coralinos de Guerrero y Oaxaca.

Metodología

De manera general, la investigación conjugo tres fuentes de datos: a) registros incluidos en la literatura, b) datos de museos, y c) registros de campo. Excepto para el grupo de corales, para los cuales se contó con la información pertinente a los incisos a y b, para el resto de los grupos fue necesario realizar el proceso que se describirá a continuación. Se buscaron los registros individuales de las especies (anélidos, crustáceos decápodos, moluscos, equinodermos y peces) aparecidos en todas las referencias publicadas respecto a las zonas coralinas de los estados de Guerrero y Oaxaca hasta 2011, de donde también se tomaron los datos respecto a la posición geográfica de las recolectas. Posteriormente, se revisaron los datos de ejemplares (anélidos, crustáceos decápodos, moluscos, equinodermos y peces) depositados en museos de México y los Estados Unidos (ver base de datos anexa). Finalmente, se incorporó a la base información de

corales pétreos, anélidos, crustáceos decápodos, moluscos, equinodermos y peces óseos recolectados durante las campañas de campo realizadas entre el año 2008-2011 en los arrecifes coralinos de Guerrero y Oaxaca. Durante las 23 campañas de campo se visitaron 87 localidades y se recolectaron ejemplares bajo los siguientes criterios: a) taxa que no se encontraban representados en una colección nacional, b) taxa que representen un registro nuevo para la localidad o el país, o c) taxa que potencialmente representaran a una nueva especie.

Para el muestreo de corales pétreos se utilizó la técnica de punto intercepto a partir de transectos de 20 m, en donde se determinó el tipo de especie cada 20 cm.

Para equinodermos se aplicaron dos métodos. Los erizos fueron censados en los mismos transectos descritos anteriormente (20 x 1 m); mientras que los asteroideos, dado que presentan densidades poblacionales menores a 0.01 ind/m² (Reyes Bonilla y Calderón Aguilera 1999), fueron censados en transectos de 20 x 5 m (100 m² totales por unidad de muestreo).

Para peces óseos se realizaron muestreos de 20 x 5 m (100 m² totales por unidad de muestreo), a partir de los mismos transectos realizados para los invertebrados arriba descritos.

Adicionalmente, para recolectar anélidos, crustáceos decápodos, moluscos y equinodermos asociados a corales pétreos, se recolectaron cuatro muestras por localidad durante 2010-2011. Las muestras consistieron de porciones de coral vivo de 0.25 m² por muestra (1 m² total). El número de muestras (cuatro muestras por localidad) y la dimensión de las mismas (0.25 m² por muestra) fue previamente estimado mediante curvas de acumulación de especies en arrecifes coralinos de Oaxaca (Ramírez-Luna *et al.* 2002). Se registró la posición geográfica de cada muestra y la especie de coral que fue extraída. Los corales se fragmentaron y se obtuvieron los organismos incrustantes, perforadores y/o crípticos. Los organismos fueron capturados con pinzas finas y separados por grupo taxonómico, en algunos casos, a los organismos se les tomó fotografías digitales *in vivo* para registrar el color y forma (principalmente para crustáceos y algunos anélidos) y se les sometió a un tratamiento de relajación específico previo de la fijación (alcohol al 96% para crustáceos y formol al 10% para los anélidos). Posteriormente cada muestra fue analizada e identificada al máximo nivel taxonómico posible con ayuda de literatura especializada.

Resultados

De acuerdo con la base de datos BIOTICA anexa, se cuenta con la información de un total de 14,701 ejemplares, pertenecientes a 134 sitios en zonas arrecifales de Guerrero y Oaxaca. Lo anterior representa un incremento de 62.44% de registros respecto al número total de ejemplares comprometidos en este proyecto (9,050).

De los 14,701 ejemplares, se cuenta con 1,085 ejemplares de corales pétreos (5 colectados, 129 reportados y 951 observados), 1,071 anélidos (232 reportados, 838 colectados y 1 observado), 1,603 crustáceos decápodos (423 reportados, 1,178 colectados y 2 observados), 3,516 moluscos (761 reportados, 2,741 colectados, 14 observados), 3,007 equinodermos (573 reportados, 1,422 colectados, 1,012 observados) y 4,419 peces óseos (1,729 reportados y 2,655 observados). Del total de registros, 4,635 corresponden a ejemplares observados en campo y 3,847 registros corresponden a ejemplares reportados en 76 referencias bibliográficas. Respecto al número de registros curatoriales, la Tabla I muestra 8,936 registros de ejemplares reportados y colectados que se encuentran depositados en 19 colecciones ubicadas en México, Estados Unidos y Canadá (Tabla 1).

Considerando el número de ejemplares incluidos en la base de datos en BIOTICA, 14,437 corresponden a registros determinados a especie y 140 a subespecie. En el total de registros, se encuentran incluidas 17 especies válidas de corales pétreos (Anexo I), 152 especies de anélidos (Anexo II), 118 especies de crustáceos decápodos (Anexo III), 222 especies de moluscos (Anexo IV), 71 especies de equinodermos (Anexo V) y 233 especies de peces óseos (Anexo VI). En total se cuenta con 813 especies válidas, lo que representa un incremento de 37.1% respecto al número de especies comprometido en este proyecto. En los anexos I, II, III, IV, V y VI se muestran las especies válidas, así como las sinonimias de las especies incluidas en la base de datos, y que corresponden al grupo de corales pétreos, anélidos, crustáceos decápodos, moluscos, equinodermos y peces óseos, respectivamente.

Tabla I. Número de registros curatoriales por colección incluidos en el proyecto HJ029.

No.	Siglas de la Institución	Colección	No. Registros
1	NYZS	CDTR-Collections of the Department of tropical Research of the New York Zoological Society	5
2	IBUNAM	CNCR-Colección Nacional de Crustáceos	46
3	ECOSUR-CH	ECOSUR-CH-Colección de Referencia	215
4	ICML-UNAM	ICMyL-Colección del Laboratorio de Farmacología Marina	640
5	ICML-UNAM	ICMyL-UNAM-Colección Nacional de Equinodermos "Dra. María Elena Caso Muñoz"	27
6	SNMNH	IZC-Invertebrate Zoology Collections	5
7	NHMLAC	LACM-Echinoderms Collection	7
8	NHMLAC	LACM-Ichthyology Collection	42
9	NHMLAC	LACM-Malacology Collection	2
10	MCZ-HU	MCZ-Marine Invertebrate Collection	2
11	UMAR	MHN-Colección de Equinodermos de la Universidad del Mar	1,468
12	UABCS	MHN-Museo de Historia Natural	5
13	UMAR	MHNUMAR-003-Colección de Moluscos del Museo de Historia Natural de la Universidad del Mar	2,929
14	UMAR	MHNUMAR-Colección de Referencia	256
15	UMAR	UMAR-Colección de Invertebrados Marinos de la Universidad del Mar	1,982
16	AHF	ND-Allan Hancock Foundation	8
17	FRBC	ND-Fisheries Research Board of Canada. Biological Station (Naimano, B.C.)	3
18	LACM-AHF	ND-Los Angeles County Museum of Natural History, Allan Hancock Foundation, California	1
19	UMAR	ND-Universidad del Mar	80
Total de registros en las colecciones			7,723

Se realizaron recolectas y fueron obtenidos datos visuales de campo en un total de 39 localidades (Tabla II). Las recolectas se llevaron a cabo en cinco localidades pertenecientes al estado de Guerrero (Morro del cerro Colorado, Zacatoso, Caleta de Chón, Morros del Potosí y Manzanillo) y en siete localidades pertenecientes al estado de Oaxaca (Mazunte, Estacahuite, Salchi, San Agustín, Isla Montosa, Riscalillo y Boquilla). Por su parte, los datos visuales de campo se obtuvieron, además de en las localidades de recolecta, en 19 localidades pertenecientes al estado de Oaxaca y en ocho localidades pertenecientes al estado de Guerrero.

Tabla II. Localidades en donde las actividades de recolecta y censos visuales se llevaron a cabo. Los datos producto de dicha actividad, se encuentran contenidos en la base de datos anexa. 1 = Localidades georeferenciadas (GPS Garmin Etrex, WGS84); 2 = Ce, Censo; Co. Recolectas.

No.	Localidad	fecha	Latitud ¹			Longitud ¹			Actividad(es) ²
			g	m	s	-g	m	s	
1	Palmitas	20/11/2011	16	49	26.16	99	54	42.5	Ce
2	Ripial	20/11/2011	16	49	18.61	99	54	5.23	Ce
3	Caleta de Chón	03/03/2009	17	36	55.68	101	33	17.64	Ce
	Caleta de Chón	15/08/2009	17	36	55.68	101	33	17.64	Ce
	Caleta de Chón	02/12/2010	17	36	55.68	101	33	17.64	Ce, Co
	Caleta de Chón	22/11/2011	17	36	55.68	101	33	17.64	Ce
	El Chato	04/03/2009	17	39	1.62	101	37	14.94	Ce
4	El Chato	14/08/2009	17	39	1.62	101	37	14.94	Ce
	El Chato	25/11/2011	17	39	1.62	101	37	14.94	Ce
	El Yunque	24/11/2011	17	37	2.34	101	31	54.06	Ce
5	Manzanillo	02/03/2009	17	37	10.58	101	31	27.23	Ce
	Manzanillo	12/08/2009	17	37	10.58	101	31	27.23	Ce
	Manzanillo	04/12/2010	17	37	10.58	101	31	27.23	Ce, Co
	Manzanillo	22/11/2011	17	37	10.58	101	31	27.23	Ce
	Morro del Cerro Colorado	13/08/2009	17	40	49.92	101	39	32.46	Ce
7	Morro del Cerro Colorado	03/12/2010	17	40	49.92	101	39	32.46	Ce, Co
	Morro del Cerro Colorado	23/11/2011	17	40	49.92	101	39	32.46	Ce
	Morros de Potosí	06/03/2009	17	31	59.47	101	29	28.02	Ce
8	Morros de Potosí	16/08/2009	17	31	59.47	101	29	28.02	Ce
	Morros de Potosí	03/12/2010	17	31	59.47	101	29	28.02	Ce, Co
	Nudista	13/08/2009	17	40	31.26	101	39	3.06	Ce
9	Nudista	30/11/2010	17	40	31.26	101	39	3.06	Ce
	Nudista	23/11/2011	17	40	31.26	101	39	3.06	Ce
	Playa Coral	13/08/2009	17	40	34.07	101	39	18.09	Ce
10	Playa Coral	23/11/2011	17	40	34.07	101	39	18.09	Ce
	Riscal	26/11/2011	17	37	21.13	101	31	18.26	Ce
11	Sacramento	04/03/2009	17	37	55.14	101	36	39	Ce
12	Zacatoso	10/09/2008	17	39	15.12	101	37	18.66	Ce

	Zacatoso	03/02/2009	17	39	15.12	101	37	18.66	Ce
	Zacatoso	14/08/2009	17	39	15.12	101	37	18.66	Ce
	Zacatoso	01/12/2010	17	39	15.12	101	37	18.66	Ce, Co
	Zacatoso	25/11/2011	17	39	15.12	101	37	18.66	Ce
14	Bahía Pomelo	21/10/2011	15	42	27.07	96	11	33.56	Ce
15	Boquilla	20/02/2009	15	40	58	96	27	53	Ce
16	Copal	21/10/2011	15	42	35.25	96	11	24.02	Ce
17	Dos Hermanas	08/08/2011	15	42	2.4	96	12	37.05	Ce
18	El Maguey	05/11/2008	15	43	46.88	96	8	47.95	Ce
	El Maguey	03/09/2009	15	43	46.88	96	8	47.95	Ce
	Isla Cacaluta	05/12/2008	15	43	10.32	96	9	51.66	Ce
	Isla Cacaluta	03/09/2009	15	43	10.32	96	9	51.66	Ce
19	Isla Cacaluta	10/08/2010	15	43	10.32	96	9	51.66	Ce
	Isla Cacaluta	10/08/2011	15	43	10.32	96	9	51.66	Ce
	Isla Cacaluta	20/10/2011	15	43	10.32	96	9	51.66	Ce
	Isla Montosa	04/11/2008	15	45	55.5	96	5	1.08	Ce
	Isla Montosa	02/09/2009	15	45	55.5	96	5	1.08	Ce
20	Isla Montosa	22/02/2010	15	45	55.5	96	5	1.08	Co
	Isla Montosa	10/08/2010	15	45	55.5	96	5	1.08	Ce
	Isla Montosa	10/08/2011	15	45	55.5	96	5	1.08	Ce
21	Isla San Agustín	06/11/2008	15	41	16.44	96	13	49.08	Ce
	Isla San Agustín	09/08/2011	15	41	16.44	96	13	49.08	Ce
22	Jicaral	10/08/2011	15	42	2.9	96	12	51.89	Ce
	La Entrega	04/11/2008	15	44	45.12	96	7	41.4	Ce
	La Entrega	03/12/2008	15	44	45.12	96	7	41.4	Ce
23	La Entrega	02/06/2009	15	44	45.12	96	7	41.4	Ce
	La Entrega	10/08/2010	15	44	45.12	96	7	41.4	Ce
	La Entrega	10/12/2010	15	44	45.12	96	7	41.4	Co
	La Entrega	10/08/2011	15	44	45.12	96	7	41.4	Ce
24	La India	08/08/2011	15	42	35.27	96	11	55.64	Ce
25	Manzanilla	03/12/2008	15	45	55.26	96	5	52.68	Ce
26	Órgano	08/08/2011	15	44	8.55	96	8	40.53	Ce
27	Pericos	21/10/2011	15	42	49.56	96	10	54.55	Ce
	Riscalillo	06/11/2008	15	41	45.54	96	13	22.86	Ce
28	Riscalillo	04/12/2008	15	41	45.54	96	13	22.86	Ce
	Riscalillo	04/09/2009	15	41	45.54	96	13	22.86	Ce

	Riscalillo	10/08/2010	15	41	45.54	96	13	22.86	Ce
	Riscalillo	09/08/2011	15	41	45.54	96	13	22.86	Ce
	Riscalillo	20/10/2011	15	41	45.54	96	13	22.86	Ce
	San Agustín	06/11/2008	15	41	12.18	96	14	11.1	Ce
	San Agustín	08/08/2009	15	41	12.18	96	14	11.1	Ce
29	San Agustín	23/02/2010	15	41	12.18	96	14	11.1	Co
	San Agustín	09/08/2011	15	41	12.18	96	14	11.1	Ce
	San Agustín	27/09/2011	15	41	12.18	96	14	11.1	Ce
	Violín	05/11/2008	15	44	17.7	96	7	58.92	Ce
30	Violín	03/09/2009	15	44	17.7	96	7	58.92	Ce
	Violín	09/08/2011	15	44	17.7	96	7	58.92	Ce
	Estacahuite	20/02/2009	15	40	8	96	28	53	Ce
31	Estacahuite	26/03/2010	15	40	8	96	28	53	Co
	Estacahuite	11/08/2010	15	40	8	96	28	53	Ce
32	La Mina	20/02/2009	15	40	20.4	96	28	38.7	Ce
33	La Tijera	20/02/2009	15	41	15.18	96	26	27.18	Ce
34	Playa del Muerto	20/02/2010	15	40	44.64	96	27	58.38	Ce
35	Salchi	26/03/2010	15	40	49.5	96	21	49.44	Co
	Mazunte	20/02/2009	15	39	41.1	96	33	17.88	Ce
36	Mazunte*	11/08/2010	15	39	41.1	96	33	17.88	Co
37	El Faro	22/04/2009	15	50	59.1	97	4	1.38	Ce
38	Punto de Presión	22/04/2009	15	51	23.34	97	4	10.44	Ce
39	Zapatito	23/04/2009	15	51	12.51	97	4	19.7	Ce

* La primera muestra se tomó el 03/06/2010 y la actividad fue pospuesta por la poca visibilidad el muestreo hasta agosto.

En términos generales, las actividades de muestreo cubrieron una área arrecifal de aproximadamente 14,400m² para generar los datos de cnidarios; una área arrecifal aproximada de 9,400m² para generar los datos de asteroideos; una área arrecifal aproximada de 4,080 m² para generar los datos de holoturoideos, equinoideos y ofiuroideos; finalmente, se prospectó una área arrecifal aproximada de 15,300km² para generar los datos concernientes a peces óseos.

Considerando el número de especies por localidad, el promedio de especies de corales pétreos por localidad fue de 4.9 (± 2.49), aunque existen localidades como La Entrega (11 especies) en la costa de Oaxaca, seguido por los arrecifes Manzanillo (10 especies) y Caleta de Chón (10 especies) ambos en la costa de Guerrero, que poseen un número ligeramente superior; mientras que existieron sitios como Morro de Tigre, Guerrero, así como Camaroncillo y Manzanilla en el estado de Oaxaca, para los cuales se ha registrado una especie de coral (Fig. 1).

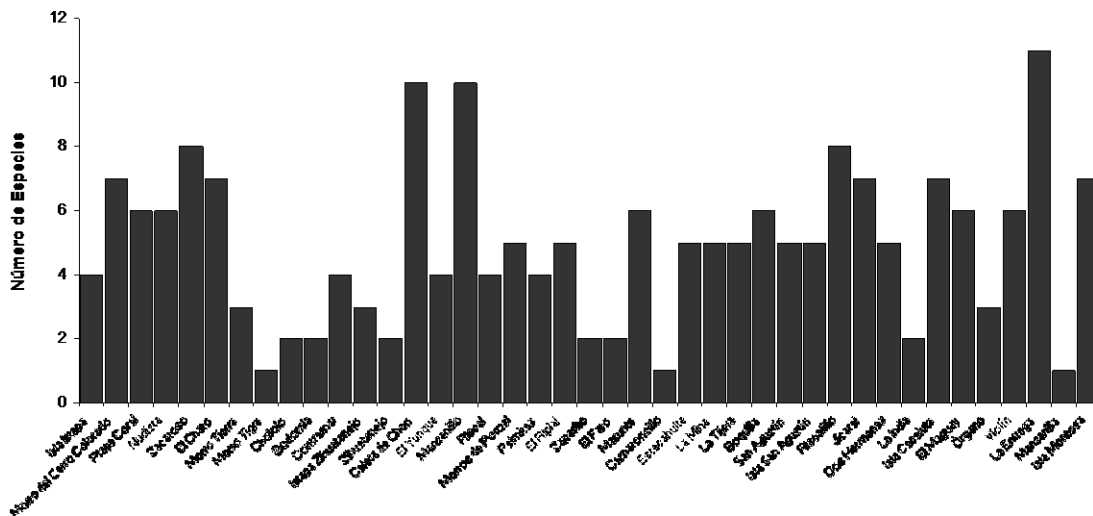


Figura 1. Número de especies de corales pétreos por localidad para las zonas arrecifales de Guerrero y Oaxaca. Nota, localidad se uso en su sentido amplio, de manera que la riqueza representa la sumatoria de todas las especies que se encuentran asociados a todos y cada uno de los nombres que se han usado para una misma localidad.

Respecto al grupo de los anélidos, el promedio de especies por localidad es de 13.3 (± 12.95), aunque sitios como La Entrega, Tangolunda, Isla Montosa y Puerto Ángel, todos ellos en el estado de Oaxaca, poseen una riqueza de 30 o más especies de anélidos; mientras que existe un número relativamente alto de localidades para las cuales solo se ha registrado una especie (Fig. 2).

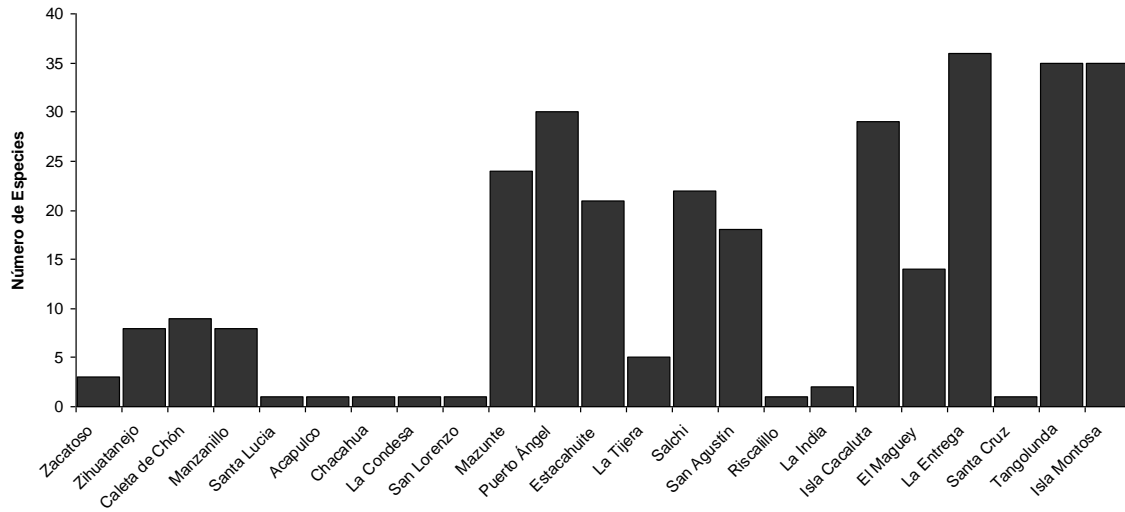


Figura 2. Número de especies de anélidos por localidad para las zonas arrecifales de Guerrero y Oaxaca. Nota, localidad se uso en su sentido amplio, de manera que la riqueza representa la sumatoria de todas las especies que se encuentran asociados a todos y cada uno de los nombres que se han usado para una misma localidad.

Respecto a crustáceos decápodos, el número promedio de especies por localidad es 14.69 (± 13.44), aunque es altamente heterogéneo entre localidades. Estacahuite, Isla Montosa y La Entrega, todas ubicadas en la costa de Oaxaca, son las localidades con mayor número de especies en el área (35-53). Por su parte, localidades como Contramar e Isla Roqueta, en el estado de Guerrero, así como Agua Blanca e Isla San Agustín, en el estado de Oaxaca solo poseen una especie (Fig. 3).

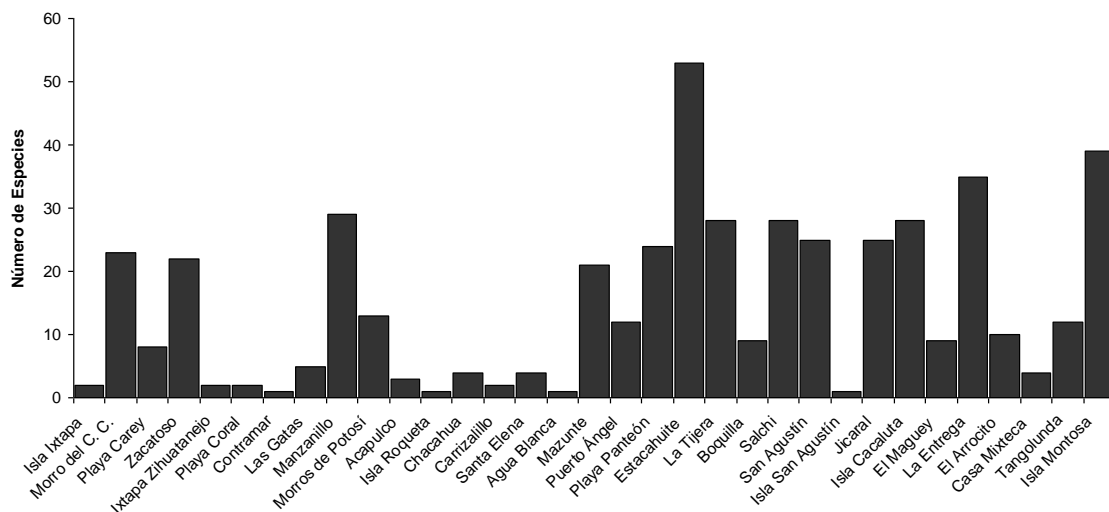


Figura 3. Número de especies de crustáceos decápodos por localidad para las zonas arrecifales de Guerrero y Oaxaca. Nota, localidad se uso en su sentido amplio, de manera que la riqueza representa la sumatoria de todas las especies que se encuentran asociados a todos y cada uno de los nombres que se han usado para una misma localidad.

En lo que respecta a moluscos, el número de especies promedio por localidad fue de 22.57 (\pm 23.55), pero presenta un amplio margen de variación entre localidades; de tal manera que mientras que La Entrega e Isla Montosa localizadas en el estado de Oaxaca poseen 91 y 68 especies. Para sitios como El Chato, Morro de Tigre y Riscal, localizados en Guerrero y Riscalillo en Oaxaca, solamente existe registrada una sola especie (Fig. 4).

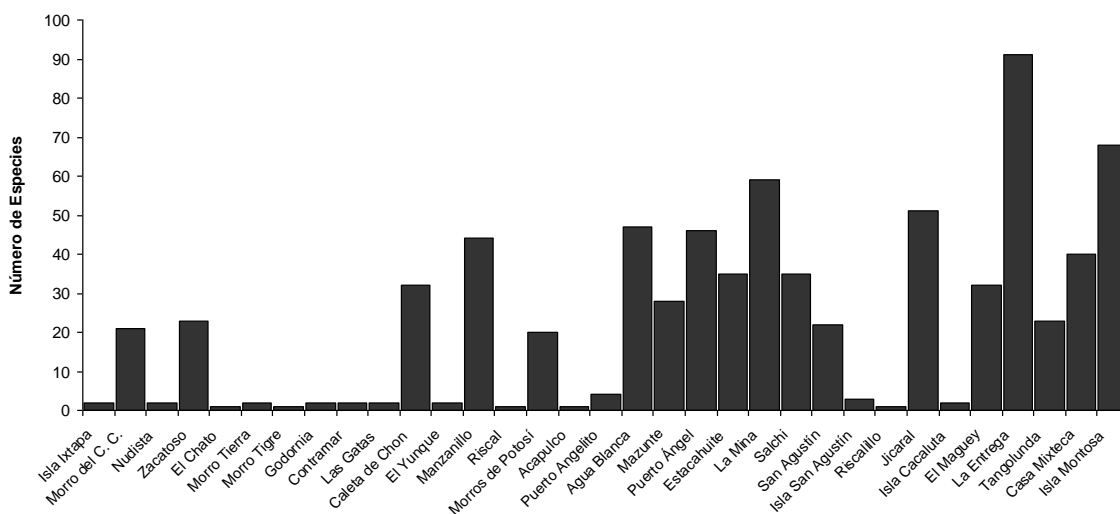


Figura 4. Número de especies de moluscos por localidad para las zonas arrecifales de Guerrero y Oaxaca. Nota, localidad se uso en su sentido amplio, de manera que la riqueza representa la sumatoria de todas las especies que se encuentran asociados a todos y cada uno de los nombres que se han usado para una misma localidad.

Respecto al grupo de equinodermos, la riqueza promedio por localidad fue de 11.20 (\pm 8.17), no obstante existe un considerable número de localidades para las cuales se encontraron mas de 20 especies. En particular, la mayoría de las localidades con mayor número de especies se encuentra en el estado de Guerrero, mientras que para Oaxaca, sobresalen La Entrega, La Mina y Puerto Angelito (21-26 especies).

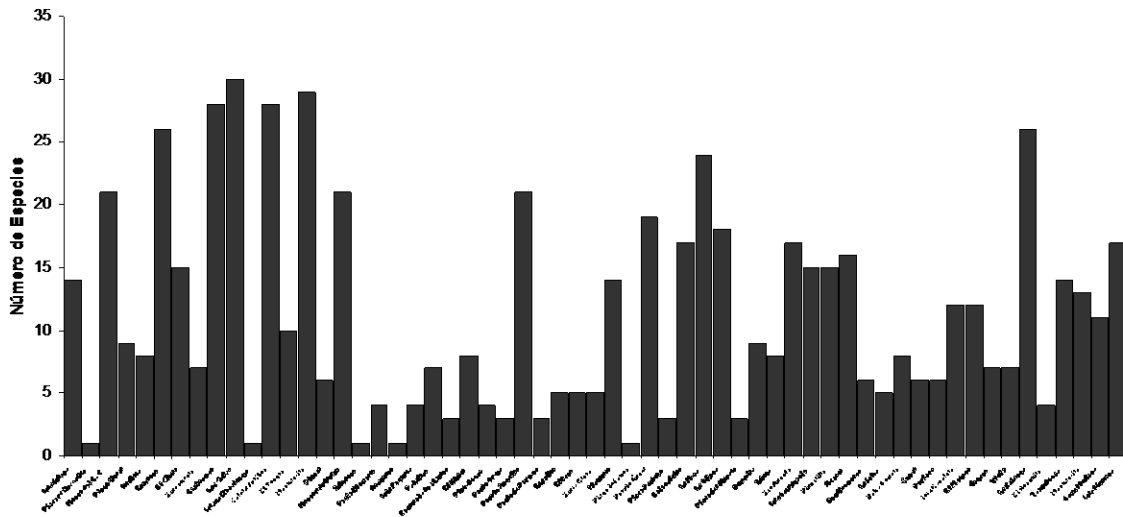


Figura 5. Número de especies de equinodermos por localidad para las zonas arrecifales de Guerrero y Oaxaca. Nota, localidad se uso en su sentido amplio, de manera que la riqueza representa la sumatoria de todas las especies que se encuentran asociados a todos y cada uno de los nombres que se han usado para una misma localidad.

Respecto al número de peces óseos por localidad, sobresalen El Chato (121 especies) y Zacatoso (119 especies) en la costa de Guerrero, mientras que La Entrega (100 especies) posee la mayor riqueza en el área de Oaxaca. Las localidades arriba mencionadas casi doblan el promedio de riqueza por localidad que fue de 53.09 (± 28.6), mientras que Violín se erige como la localidad más empobrecida en la zona de estudio.

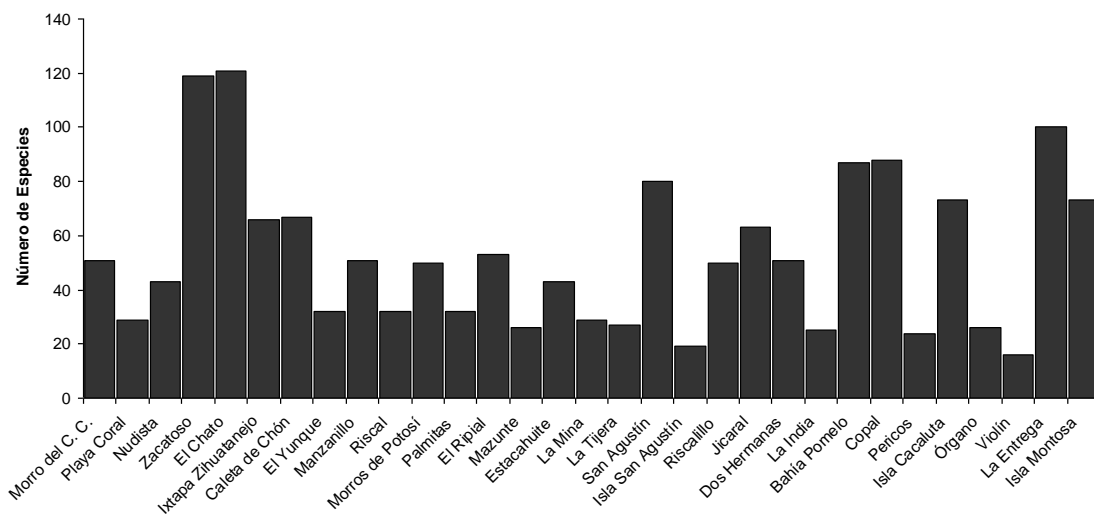


Figura 6. Número de especies de peces óseos por localidad para las zonas arrecifales de Guerrero y Oaxaca. Nota, localidad se uso en su sentido amplio, de manera que la riqueza representa la sumatoria de todas las especies que se encuentran asociados a todos y cada uno de los nombres que se han usado para una misma localidad.

Finalmente, se obtuvieron un total de 128 fotografías pertenecientes a 80 especies (9 especies de corales pétreos, 2 especies de anélidos, 1 especie de crustáceo decápodo, 12 especies de moluscos, 21 especies de equinodermos y 35 especies de peces óseos). Las fotografías fueron tomadas en un total de 22 localidades (13 localidades pertenecientes al estado de Oaxaca y 9 localidades pertenecientes al estado de Guerrero). De acuerdo a lo anterior, esto representó un incremento de 7% respecto al total de fotografías comprometidas en el proyecto.

Discusión

En términos generales, la base de datos que fue generada mediante el presente proyecto puede ser considerada como el recuento espacio-temporal más completo de los valores de diversidad asociados a los sistemas arrecifales de la costa de Guerrero y Oaxaca. Lo anterior, en tanto que comprende registros de más de 134 sitios con presencia de corales pétreos en la región de estudio, incluye información que fue generada desde finales del siglo XIX hasta la fecha (Reyes-Bonilla et al. 2005), e incorpora información recabada en 20 colecciones científicas ubicadas en México, Estados Unidos y Canadá.

Si bien la visita a colecciones científicas en México y Estados Unidos fue fructífera en tanto generó un gran número de registros (Tabla 1), su importancia relativa fue menor a lo esperado debido a que una gran cantidad de registros, especialmente aquellos generados entre finales de 1800 y 1950, y que se encuentran depositados en el Museo de Historia Natural de Los Ángeles e Instituto Smithsonian en Washington, carecen de la información necesaria para que sean incluidos sin lugar a dudas como registros “asociados a arrecifes”. Así, una gran cantidad de registros de ejemplares que fueron recolectados por expediciones extranjeras en los estados de Guerrero y Oaxaca, y que están depositados en instituciones extranjeras, no fueron ingresados en la base de datos, no obstante, son material potencialmente útil si de lo que se trata es de generar una base de datos de la diversidad marina de los estados en cuestión.

Respecto al número de especies incluidas en la base de datos, hubo un incremento sustancial (37.1%) respecto a nuestra estimación preliminar. En cuanto a corales pétreos, las estimaciones más recientes reportan una riqueza de 16 especies para los estados de Oaxaca (Reyes-Bonilla et al. 2005) y Guerrero (López-Pérez et al. 2012a), la diferencia es debida a la presencia de *Porites lobata* que no había sido previamente registrada en la región. En el caso de anélidos, se reportan 23 especies más de lo esperado respecto al recuento regional más reciente (Bastida-Zavala 2008), lo anterior, como consecuencia del muestreo sistemático de sustrato arrecifal, previamente pasado por alto por los principales investigadores del grupo en la región. El caso de crustáceos puede ser considerado atípico en tanto se encontraron 18 especies menos que las estimadas en el convenio (136), lo anterior es producto de que la estimación estuvo basada en el recuento más reciente de crustáceos de la región de Guerrero, Oaxaca y Chiapas (García-Madriral et al. 2012), misma que incluye un listado de 407 especies, pero de un amplio número de ambientes. Respecto a moluscos y equinodermos, en la base de datos se incluyen registros de 52 y 21 especies (respectivamente), adicionales a las que se estimaron en la propuesta, ambos casos son representativos del impacto de la prospección sistemática en ambientes arrecifales previamente pasada por alto por los recuentos más recientes (Benítez-Villalobos et al. 2008). Finalmente, el caso de los peces óseos puede ser considerado emblemático en tanto se incrementó en 113 el número de especies respecto al estimado (120 especies) para la región de estudio; las estimaciones más recientes llevadas a cabo para Oaxaca sugieren la existencia de 112 especies de peces (incluyendo tiburones y rayas) asociados a las comunidades arrecifales (López-Pérez et al. 2010).

Probablemente uno de los elementos más importantes de la información generada, tiene que ver con el potencial que tienen los arrecifes de coral de contribuir con los niveles de diversidad presentes en cualquier área en el mundo. Uno de los lugares más comunes respecto al tema de la biodiversidad, tiene que ver con la frase “los arrecifes de coral se encuentran dentro de los ecosistemas más biodiversos del planeta”, que lo mismo aparece en un artículo de investigación, que en un diario de circulación nacional/internacional; no obstante, esta lejos de ser una frase hueca. Por ejemplo, considerando el recuento más reciente de la biodiversidad marina en Oaxaca (López-Pérez et al. 2012b), el número de especies aquí reportado representa el 37.7% del total de especies marinas que han sido registradas en la costa de Oaxaca (Bastida-Zavala et al. 2013). El número, por si mismo, se puede considerar

importante si tomamos en cuenta que la riqueza de especies que reportamos, solo es aquella incluida en un solo ecosistema (arrecife) y sola considerando seis grupos taxonómicos (corales pétreos, anélidos, crustáceos decápodos, moluscos, equinodermos y peces óseos). No obstante la amplia importancia relativa (~ 38%) del ecosistema (arrecifes de coral) en cuestión, no podemos dejar de pensar si esta estimación se acerca a la biodiversidad “real” que poseen los arrecifes de Guerrero y Oaxaca. Resulta evidente que con los elementos que tenemos a la fecha, la respuesta se mantendrá parcialmente elusiva; no obstante, estudios recientes sugieren que, con base en la extensión del espacio prospectado en el área de Oaxaca y por estimaciones a partir de índices no paramétricos, la riqueza por grupo debe ser de dos a tres veces lo registrado (López-Pérez et al. 2012b).

Finalmente, si bien el apoyo de CONABIO nos permitió generar un avance sustancial respecto al conocimiento de la fauna arrecifal en los estados de Guerrero y Oaxaca, es necesario un apoyo más decidido y sistemático, que este enfocado al estudio de la fauna marina en el Pacífico tropical mexicano, que comparado con el conocimiento que se tiene del Golfo de California (Hendrickx *et al.* 2005) o del Golfo de México (Felder & Camp 2009), es a todas luces, insignificante.

Referencias

- Barrientos-Lujan, N.A., S. Ramírez-Luna, N. Rubino & D.E. Orihuela-Belmonte. 1997. Moluscos de las zonas coralinas de las playas “La Entrega” y “Chachacual”, Bahías de Huatulco, Oaxaca, México. Resumen. III CLAMA y VI REMANAC. Ensenada, México. p 60.
- Barrientos-Lujan, N. A. & S. Ramírez-Luna. 2000. Moluscos asociados a coral en la Mixteca y la Montosa, Bahías de Huatulco, Oaxaca, México. Resumen. XII Congreso Nacional de Oceanografía. Huatulco, México. p 26.
- Barrientos-Villalobos, J. 2000. Diversidad y abundancia de la ictiofauna de los arrecifes coralinos del Parque Nacional Huatulco, Oaxaca. Tesis de Licenciatura, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.
- Bastida-Zavala, R. 2008. Serpulids (Annelida: Polychaeta) from the Eastern Pacific, including a brief mention of Hawaiian serpulids. *Zootaxa*, 1722:1-61.

- 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.A. Barrientos-Luján. 2013. Marine and coastal biodiversity of Oaxaca, Mexico. *CheckList*, 9: 329-390.
- Benítez-Villalobos, F. 2000. Comunidad de equinodermos asociados a la zona arrecifal Puerto Escondido Bahías de Huatulco, Oaxaca, México. Tesis de Licenciatura, Universidad del Mar. Puerto Ángel, México.
- Benítez-Villalobos F., Castillo-Lorenzano E., & Gonzáles-Espinosa G. S. 2008. Listado taxonómico de los Equinodermos (Echinodermata: Asteroidea, Echinoidea) de la costa de Oaxaca en el Pacífico sur Mexicano. *Rev. Biol. Trop.* 56 (3): 75-81.
- Brand, D.D., P. Guzmán-Rivas & A. González-Pérez. 1958. Coastal study of southwest México. Part II. Department of Geography, University of Texas, Austin. 205 p.
- Durham, J.W. 1947. Corals from the Gulf of California and the north Pacific coast of America. *Mem. Geol. Soc. Amer.* 20: 1-68.
- Durham, J. W. & J. L. Barnard. 1952. Stony corals of the Eastern Pacific. Collected by the Velero III and the Velero IV. Allan Hancock Found. Publ., 16(1): 1-110.
- Felder, D.L. & D.K. Camp. 2009. Gulf of Mexico origin, waters, and biota. Volume 1, Biodiversity. Texas A&M University Press. 1393 pp.
- García-Madrigal, M.S., J. Jarquín-González & E. Morales-Domínguez. 2012. Panorama del estado del conocimiento de los crustáceos del Pacífico sur de México. En: Recursos Acuáticos Costeros del Sureste: Tendencias actuales en investigación y estado del arte. UJAT, UNAM, UNACAR, UADY, ECOSUR Villahermosa, UAM-X, EPOMEX-UA.
- Geister, J. 1977. Occurrence of *Pocillopora* in late Pleistocene Caribbean coral reefs. *Mem. Bur. Rech. Geol. Min.* 89: 378-388.
- Glynn, P.W. & G.E. Leyte Morales. 1997. Coral reefs of Huatulco, west México: reef development in upwelling Gulf of Tehuantepec. *Rev. Biol. Trop.* 45:1033-1047.
- Glynn, P.W., D. Lirman, A.C. Baker & G.E. Leyte-Morales. 1999. First documented hurricane strikes on eastern Pacific coral reefs reveals only slight damage. *Coral Reefs.* 17:368.

- Granja-Fernández, M.R. & R.A. López-Pérez. 2008. Sedimentación en comunidades arrecifales de Bahías de Huatulco, Oaxaca, México. *Revista de Biología Tropical*, 56(3):1179-1187.
- Hendrickx ME, Brusca RC, Findley LT (2005) *Listado y distribución de la macrofauna del golfo de California*. Arizona-Sonora Desert Museum. 429 pp.
- Herrera-Escalante, T., R.A. López-Pérez & G.E. Leyte-Morales. 2005. Bioerosión caused by the sea urchin *Diadema mexicanum* (Echinodermata: Echinoidea) at Bahías de Huatulco, Western México. *Rev. Biol. Trop.* 53(Suppl. 3):263-273.
- Leyte-Morales, G.E. 1997. La colección de corales de la Universidad del Mar. *Ciencia y Mar.* 1: 3-16.
- López-Pérez, R.A & H. Reyes-Bonilla. 2000. Los corales constructores de arrecifes en el Pacífico mexicano. Una historia de 65 millones de años. *Ciencia.* 51: 4-12
- López-Pérez, R.A., L.M. Hernández-Ballesteros & T. Herrera-Escalante. 2002. Cambio en la dominancia de la comunidad arrecifal en Chachacual, Bahías de Huatulco, Oaxaca. *Ciencia y Mar.* 16(4):33-38
- López-Pérez, R.A & L.M. Hernández-Ballesteros. 2004. Coral community structure and dynamics in the Huatulco area, western México. *Bull. Mar. Sci.* 75: 453-472.
- López-Pérez, R.A, Mora-Pérez, M.G & G.E. Leyte-Morales. 2007. Coral (Anthozoa: Scleractinia) recruitment at Bahías de Huatulco, western México: Implications for coral community structure and dynamics. *Pacific Science* 61(3):355-369.
- López-Pérez, R.A., Benítez-Villalobos, F., López-Ortiz, A.M., López-Pérez, M.I., Granja-Fernández, M.R. & Domínguez y Gómez, M.T. 2008. La comunidad arrecifal en Isla Cacaluta, Oaxaca. *In: Domínguez-Licona, J.M. (Ed.) Diagnóstico de los Recursos Naturales de la Bahía y Micro-Cuenca de Cacaluta*. Universidad del Mar. Oaxaca, 243–255.
- López-Pérez, R.A., I. López Pérez Maldonado, A.M. López-Ortiz, L.M. Barranco-Servín, J. Barrientos-Villalobos, G.E. Leyte-Morales. 2010. Reef fishes of the 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. 2012a. Coral communities and reefs from Guerrero, southern Mexican Pacific. *Marine Ecology*,

- López-Pérez, R.A., R. Bastida-Zavala, M.S. García-Madrigal, N.A. Barrientos-Luján, A.M. Torres-Huerta, A. Montoya-Márquez, F. Benítez-Villalobos & J.F. Meraz-Hernando. 2012b. Pp. 1-20. ¿Cuánto sabemos de la diversidad de la fauna marina y costera de Oaxaca? En: Recursos Acuáticos Costeros del Sureste: Tendencias actuales en investigación y estado del arte. UJAT, UNAM, UNACAR, UADY, ECOSUR Villahermosa, UAM-X, EPOMEX-UA.
- Mittermeier, R. & C. Goettsch 1992. La importancia de la diversidad biológica de México, pp. 57-62 en: *México ante los retos de la biodiversidad*. CONABIO, México.
- Palmer, R.H. 1928. Fossils and recent corals and coral reefs of western México. Proc. Amer. Philos. Soc. Philad. 67: 21-37.
- Ramírez-Gutiérrez, M., Tapia-García, M. & Ramos-Santiago, E. 2007. Fish community structure in San Agustín Bay, Huatulco, México. *Revista Chilena de Historia Natural*, 80(4), 419–430.
- Ramírez-Luna, S., De la Cruz-Agüero, G. & Barrientos-Lujan, N. 2002. Variación espacio temporal de Porcellanidae, Majoidea y Xanthoidea asociados a los corales del genero *Pocillopora* en Bahías de Huatulco, México. 233-254 pp. In Hendrickx, M.E. (Ed.) *Contribuciones al estudio de los crustáceos del Pacífico este*. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. 383 pp.
- Reyes-Bonilla, H. 1993. Biogeografía y ecología de los corales hermatípicos (Anthozoa: Scleractinia) del Pacífico de México, p. 207-222. In S. Salazar-Vallejo & N. E. González (eds.). *Biodiversidad Marina y Costera de México*. CONABIO/CIQRO, Chetumal, México.
- Reyes-Bonilla, H. & L.E. Calderón-Aguilera. 1999. Population density, distribution and consumption rates of three corallivores at Cabo Pulmo reef, Gulf of California, Mexico, *Mar. Ecol.* 20: 347-357.
- Reyes-Bonilla, H & G.E. Leyte Morales. 1998. Corals and corals reefs of the Puerto Ángel region, west coast of México. *Rev. Biol. Trop.* 46:679-681.
- Reyes-Bonilla, H & R.A López-Pérez. 1998. Biogeografía de los corales pétreos (Scleractinia) del Pacífico de México, *Cien. Mar.* 24:211-224.
- Reyes-Bonilla, H., L.E. Calderón-Aguilera, G.Cruz-Piñón, P. Medina-Rosas, R.A. López- Pérez, M.D. Herrero-Pérezrul, G. E. Leyte-Morales, A. L. Cupul-Magaña, & J.D. Carriquiry-Beltrán. 2005. Atlas de los corales pétreos (Anthozoa: Scleractinia) del Pacífico Mexicano. CICESE/CONABIO/CONACYT/UdeG/UMAR, Guadalajara. 128 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. An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nac. Autón. México. 15: 73-96.
- Squires, D.R. 1959. Corals and coral reefs in the Gulf of California. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist. 118: 370-431.
- Verrill, A.E. 1864. List of the polyps and corals sent by the Museum of Comparative Zoology to other institutions in exchange, with annotations. Bull. Mus. Comp. Zool. Harvard. 1: 29-60.
- Verrill, A.E. 1868-1870. Review of the corals and polyps of the west coast of America. Trans. Conn. Acad. Arts Sci. 1: 377-558.
- Zamorano, P., Barrientos-Luján, N. & Leyte-Morales, G.E. 2006. Cambios en diversidad y abundancia de especies dominantes de moluscos en la zona coralina de La Entrega, Oaxaca. *Oceánides*, 21(1-2), 101-111.