



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

• • •

**ESTRUCTURA COMUNITARIA DE GASTERÓPODOS
ASOCIADOS A MACROALGAS EN EL LITORAL ROCOSO DE
IXTAPA-ZIHUATANEJO, GUERRERO, MÉXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

BIÓLOGA

P R E S E N T A:

FRIDA CISNEROS SOBERANIS

DIRECTORA DE TESIS:

M. en C. IVETTE RUIZ BOIJESEAUNEAU

Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2016





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE DATOS DEL JURADO

1. Datos del alumno

Apellido paterno	Cisneros
Apellido materno	Soberanis
Nombre (s)	Frida
Teléfono	5568052222
Universidad Nacional Autónoma de México	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias	Facultad de Ciencias
Carrera	Biología
Número de cuenta	309565152

2. Datos del tutor

Grado	M. en C.
Nombre(s)	Ivette
Apellido paterno	Ruiz
Apellido materno	Boijseauneau

3. Datos del sinodal 1

Grado	Dra.
Nombre(s)	Dení Claudia
Apellido paterno	Rodríguez
Apellido materno	Vargas

4. Datos del sinodal 2

Grado	M. en C.
Nombre(s)	Carlos Federico
Apellido paterno	Candelaria
Apellido materno	Silva

5. Datos del sinodal 3

Grado	Biól.
Nombre(s)	Luis Gabriel
Apellido paterno	Aguilar
Apellido materno	Estrada

6. Datos del sinodal 4

Grado	Dra.
Nombre(s)	Laura Elena
Apellido paterno	Sanvicente
Apellido materno	Añorve

6. Datos del trabajo escrito

Título	Estructura comunitaria de gasterópodos asociados a macroalgas en el litoral rocoso de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México
Número de páginas	74
Año	2016

AGRADECIMIENTOS

A la M. en C. Ivette Ruiz Boijseauneau por todo el apoyo en la elaboración de este trabajo, por su confianza, comentarios, consejos que permitieron el desarrollo de este trabajo y mi formación académica; pero sobre todo por brindarme su valiosa amistad.

A la Dra. Dení Claudia Rodríguez Vargas por sus múltiples asesorías, por la ayuda en la identificación de macroalgas y por brindarme un espacio que fue para mí una segunda casa.

Al M. en C. Carlos Candelaria Silva no solamente por su apoyo en la logística y el trabajo de campo, también por compartir conmigo su conocimiento y contagiarme su pasión por el estudio del intermareal y por Zihuatanejo. Agradezco su confianza, sus consejos y sus comentarios durante este proceso.

Al Biól. Luis Gabriel Aguilar Estrada por enseñarme a identificar gasterópodos, por sus exhaustivas críticas y correcciones que ayudaron a enriquecer este trabajo, por su apoyo en el trabajo de campo y toda su ayuda.

A la Dra. Laura Sanvicente Añorve por sus comentarios y sus aportaciones hacia este trabajo, pero sobre todo por el tiempo invertido.

A la "Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación de Zihuatanejo" bajo la dirección de la Dra. Norma López Gómez por proporcionar todas las facilidades para utilizar sus instalaciones.

A la M. en F. P. Ana Isabel Bieler Antolín por su ayuda en la toma y edición de las fotografías incluidas en este trabajo.

A la M. en C. Xochitl Guadalupe Vital Arriaga por la ayuda en la identificación de opistobranquios.

Al Laboratorio de Ficología (Biodiversidad Marina): Alicia, Gabriel, Paulina, Amet, Xiadani y Jesús por su apoyo en los muestreos, separación de las muestras. Gracias por compartir momentos de estrés y frustración, pero también las alegrías durante el trabajo en el laboratorio.

Este estudio fue realizado con el apoyo económico del Proyecto DGAPA-PAPIIT IN220714 "Estructura de la comunidad intermareal y el impacto de la herbivoría (moluscos y anfípodos) y los nutrientes sobre el ensamble de algas en las costas de Guerrero".

DEDICATORIA

A mi abuelo, que descanse en paz, por sus sabias enseñanzas, por los momentos únicos y todo lo que nos brindaste.

A mis padres Olivia y Fernando por el apoyo incondicional en todos los aspectos. Gracias por ser un ejemplo de trabajo y constancia, además de todas las aventuras en familia, por guiarme y estar durante todo mi proceso de formación. Los quiero.

A mi hermana, Fernanda, por vivir y crecer conmigo, además de soportar mis momentos de estrés, los regaños y alentarme a seguir adelante. Te quiero.

A mi abuela y a mis tías: Nora, por su amor incondicional, por guiarme y regañarme cuando era necesario y sobre todo por las pláticas acompañadas tu risa que siempre me alegraron, Gilda, por su fortaleza y las retroalimentaciones en todos los aspectos y Rita, por la motivación y los consejos. A mi tío, Alfonso, por el tiempo y todo el cariño dedicado. A mis primos por crecer y estar conmigo a lo largo de mi vida.

A Priscila y Hazz por las risas, las frustraciones, las enseñanzas y casi media vida juntos. Gracias por empezar conmigo el sueño universitario, estar juntos para terminarlo y seguir adelante.

A Valeria por las aventuras, los dramas y los consejos, a Diego por tu nobleza y la terquedad de confiar en esta amistad, a Allan por estar siempre en los momentos de crisis y de alegría, a Josue por las conversaciones sin sentido y a José por el humor en nuestras pláticas, por cantar, bailar, reír y planear proyectos juntos. A Olivia, Beto, Paul, Zyan, Eduardo, Ale, por los buenos momentos a lo largo de la carrera. Gracias por todo lo que nos hizo crecer estos cinco años.

A Alejandro, gracias por las correcciones de redacción y ortografía a este trabajo, pero sobre todo por los momentos con magia.

A la Ferretería del Centro: Orlando, Pepe, Gil, El Negro, Ana y El Niño, por enseñarme las cosas útiles de la vida, por las bromas y toda la energía.

A todas aquellas personas que colaboraron con la realización de este trabajo y con mi formación académica.

ÍNDICE

RESUMEN	i
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	3
OBJETIVOS.....	5
ÁREA DE ESTUDIO.....	6
MATERIAL Y MÉTODO.....	9
Trabajo de campo	9
Trabajo de laboratorio	9
Trabajo taxonómico	9
Estructura comunitaria	10
RESULTADOS	12
Riqueza y composición de macroalgas.....	12
Riqueza y composición de gasterópodos.....	14
Cobertura y distribución de macroalgas	17
Densidad de gasterópodos en macroalgas	20
Índices comunitarios.....	24
Estructura trófica	25
DISCUSIÓN	28
Riqueza y composición de macroalgas.....	28
Riqueza y composición de gasterópodos.....	32
Densidad de gasterópodos en macroalgas	36
Índices comunitarios.....	39
Estructura trófica	40
CONCLUSIONES	41
LITERATURA CITADA.....	43
ANEXO I. Lista de especies de macroalgas de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México (clasificación de Guiry y Guiry, 2005).	56
ANEXO II. Lista de especies de gasterópodos de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México (clasificación de Skoglund, 2002; Bouchet <i>et al.</i>, 2005).	60
ANEXO III. Catálogo fotográfico de gasterópodos de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.	67

RESUMEN

El intermareal rocoso es uno de los hábitats más diversos dentro de los ambientes marinos, se expone al sol y al viento durante las mareas más bajas, pero se encuentra cubierto o salpicado por las olas durante las mareas altas, lugar en donde habitan principalmente algas y animales. Las algas no solo proveen sitios de refugio y protección a los organismos, sino que su morfología da una complejidad al sustrato, de esta manera incrementa el número de hábitats y permite la coexistencia de un mayor número de especies. Entre los principales organismos que habitan el intermareal rocoso, se encuentra la fauna malacológica, sobre todo de gasterópodos, que constituyen una comunidad muy estable, ya que pueden vivir bajo estas condiciones. Aunque se han llevado a cabo diversos estudios de moluscos y algas, tanto taxonómicos como ecológicos; estos trabajos abarcan de manera individual a cada uno de estos grupos y solo muy pocos los asocian, por lo que el presente trabajo pretende ampliar el conocimiento biológico de los gasterópodos en relación con las macroalgas a lo largo de un ciclo anual (2014). Este estudio se realizó en tres localidades de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero: playa El Palmar, playa Las Gatas y el Muelle Principal, en donde se encontró un total de 70 especies de macroalgas: 17 Chlorophyta, 45 Rhodophyta y ocho Phaeophyceae; mientras que para gasterópodos se observaron un total de 8,856 organismos, de los cuales 7,034 se encontraron vivos y 1,822 muertos, pertenecientes a 133 especies. Para macroalgas y gasterópodos se encontraron seis y siete nuevos registros, respectivamente para la región de Ixtapa-Zihuatanejo y tres nuevos registros en el Pacífico mexicano de gasterópodos. La diversidad para macroalgas fluctuó entre 3.01 y 4.14 bits/individuo, siendo estos los primeros registros sobre diversidad en la zona, mientras que para gasterópodos fue de 0.19 y 2.28 bits/individuo. Se encontró una estrecha relación entre *Oxynoe panamensis* y *Caulerpa sertularioides* mientras que *Littorina modesta*, *Littorina zebra*, *Littorina* sp. y *Nerita funiculata* se encontraron generalmente en el intermareal alto. Las diferencias en los hábitos alimentarios de los moluscos en las distintas zonas están muy marcadas por la presencia o ausencia de sedimentos en las algas, dándoles un valor agregado al generar un mayor número de microhábitats y condiciones más favorables frente a la exposición al oleaje. Sin embargo, se necesitan estudios de manera puntual para separar los efectos abióticos y bióticos, y así establecer de manera precisa esta relación macroalgas-gasterópodos.

INTRODUCCIÓN

El intermareal rocoso es uno de los hábitats más diversos dentro de los ambientes marinos (Flores-Garza *et al.*, 2011), se expone al sol y al viento durante las mareas más bajas, pero se encuentra cubierto o salpicado por las olas durante las mareas altas (Stephenson y Stephenson, 1972). Estos cambios con respecto a la exposición al sol, el viento, la variabilidad de la salinidad y la temperatura, generan condiciones adecuadas para el desarrollo de comunidades específicas (Lalli y Parsons, 1997), mientras que el sustrato rocoso proporciona sitios de unión y protección a la biota (McConnaughey, 1978).

En la zona intermareal rocosa la vegetación dominante son las macroalgas que se encuentran habitadas por invertebrados. Las macroalgas no solo proveen sitios de refugio y protección a los organismos, sino también, su morfología da complejidad al sustrato, que incrementa el número de hábitats y permite la coexistencia de un mayor número de especies (Dean y Connell, 1987). Por lo tanto, la composición, la distribución, la riqueza y la abundancia de la fauna es directamente proporcional a la diversidad de macroalgas (Ayala y Martín, 2003). Pero, no todos los animales pueden vivir en las macroalgas, dependiendo del morfotipo del alga será la fauna que la habite, esto de acuerdo a diferentes factores como: el ciclo de vida, la arquitectura del alga o las defensas químicas que posean (Duffy y Hay, 1994). La fauna que habita esta constituida principalmente por gasterópodos, bivalvos, quitones, crustáceos, entre otros (López-Victoria *et al.*, 2004).

La fauna malacológica es un componente importante en las comunidades bentónicas (Campos y Díaz, 2007) y constituye una comunidad muy estable debido a la conformación del sustrato en los litorales rocosos (Fernández y Jiménez, 2006). Mollusca es el segundo phylum más diverso del reino Animal después de los artrópodos (Ponder y Lindberg, 2008); entre ellos, el grupo con mayor número de especies es la clase Gastropoda (Sturm *et al.*, 2006), caracterizada por tener una sola concha enrollada con opérculo al menos en su estado larval (Brusca y Brusca, 2005).

La colonización y la forma en que se disponen los moluscos en el intermareal, en especial los gasterópodos, está condicionada por sus adaptaciones morfológicas, como el espesor u ornamentaciones en la concha o la presencia de un opérculo, que les permiten resistir las condiciones del ambiente (Lalli y Parsons, 1997; Alyakrinskaya, 2005). Debido al movimiento constante provocado por las olas en el intermareal, no hay una acumulación de detritos, por lo

tanto, lo habitan individuos raspadores y ramoneadores de las algas que se encuentran modificando el hábitat constantemente ya que limitan la cobertura, el establecimiento y la regeneración de las algas. La alimentación es un punto importante, ya que de ella depende el uso del hábitat y la actividad diaria de los moluscos (Fernández y Jiménez, 2006).

A pesar de la importancia de la heterogeneidad de microhábitats que generan las macroalgas, se les ha prestado muy poca atención al papel que juegan en la presencia y distribución de los invertebrados bentónicos (Cremello y Milazzo, 2002). Aunque se han llevado a cabo diversos estudios de moluscos y algas en todo el litoral del estado de Guerrero, tanto taxonómicos como ecológicos, estos trabajos abarcan de manera individual estos grupos y son muy pocos los que hablan de las asociaciones entre moluscos y macroalgas. Con base en esto, la finalidad de este trabajo es establecer la estructura de la comunidad de gasterópodos asociados a macroalgas, así como conocer las variaciones espacio-temporales de los mismos. Además, se analizaron los hábitos alimentarios de las especies presentes y se relacionaron con su tipo de hábitat.

ANTECEDENTES

Para el estado de Guerrero la literatura ficológica empieza desde el siglo pasado con los estudios de Hollenberg (1942, 1948), Hollenberg y Dawson (1961), Taylor (1945), Dawson (1949, 1953, 1954, 1960, 1961) y Dawson y Beaudette (1959) con trabajos taxonómicos e inventarios florísticos de los principales grupos de macroalgas para el Pacífico mexicano con información referente al estado de Guerrero.

Posteriormente se realizaron otros estudios del mismo tipo como el de Nájera (1967) y Pérez (1967) quienes hicieron listados florísticos de las familias Dictyotaceae y Corallinaceae, respectivamente. Chávez (1972) realizó un listado florístico de las algas marinas de la Bahía de Zihuatanejo y aguas adyacentes.

Entre los trabajos más recientes, González (1992) realizó un estudio florístico del litoral rocoso del Pacífico tropical mexicano, mientras que Candelaria (1996) hizo un listado de macroalgas de todo el estado de Guerrero. Hernández (2003) y Vázquez (2011) estudiaron las variaciones morfológicas de *Gymnogongrus johnstonii* e *Hypnea pannosa*, respectivamente. Entre los trabajos específicos para la región de Ixtapa-Zihuatanejo se encuentran, los de López (1993, 1996 y 2001), Serna (1996), De la Mora (1996), Cristóbal (2000), López *et al.* (2000), Escalante (2003), López *et al.* (2004), Candelaria *et al.* (2006), Vázquez (2009), Ugalde (2010), González (2013) y Suárez (en proc.) quienes realizaron estudios sobre las variaciones y análisis de la comunidad de macroalgas en la región. Rodríguez *et al.* (2010) realizaron un inventario de las especies de algas marinas para la región de Zihuatanejo. Mientras que Vázquez (2008) realizó un diagnóstico de la biodiversidad marina de la región de Ixtapa-Zihuatanejo, quien registró un gran número de organismos incluyendo tanto algas como moluscos.

En el estado de Guerrero se han realizado numerosos trabajos relacionados con moluscos sobre sistemática, taxonomía y ecología. En el litoral rocoso, en general, se presentan los trabajos de Flores-Rodríguez *et al.* (2012) sobre la riqueza y las variaciones estacionales encontrando 62 especies de moluscos de los cuales 50 pertenecen a la clase Gastropoda, Calderón-Félix *et al.* (2013) en el cual realizan un estudio ecológico en tres sitios de la Costa Grande con un total de 61 especies de gasterópodos, Cerros-Cornelio *et al.* (2014) encontraron cinco especies de la familia Fissurellidae y Torreblanca-Ramírez *et al.* (2014) que da 11 nuevos registros de gasterópodos para el estado de Guerrero. También existe otro estudio sobre la variación en la diversidad de moluscos

en playa Troncones, La Unión, ubicada en la parte norte de la región de Ixtapa-Zihuatanejo, por Flores-Rodríguez *et al.* (2007) que mostró una riqueza de 34 gasterópodos.

Para Acapulco, los trabajos ecológicos que se han realizado en el litoral rocoso se encuentran: Villalpando (1986) presentó la diversidad y zonación de la facie rocosa en la Isla Roqueta, en donde registró 59 especies de gasterópodos, García (1994) estudió la fauna de acompañamiento del caracol *Plicopurpura pansa*, Flores-Rodríguez *et al.* (2003) estudiaron la riqueza y diversidad de moluscos en el mesolitoral rocoso en la Isla Roqueta, en donde registraron 44 especies de moluscos, de los cuales 32 fueron gasterópodos, Flores-Garza *et al.* (2011) estudió la comunidad de moluscos encontrando 99 especies donde la clase Gastropoda es la más representativa con el 67.67% especies, Flores-Garza *et al.* (2012) registraron 42 especies de moluscos de importancia comercial, de los cuales 18 eran gasterópodos, Torreblanca-Ramírez *et al.* (2012) estudiaron la comunidad de moluscos asociados al sustrato rocoso donde la mayor abundancia la presento Gastropoda con el 67.83%, García (2013) mostró 184 especies de gasterópodos de los cuales 71 son microgasterópodos; Flores-Garza *et al.* (2014) registraron 13 especies de la familia Fissurellidae.

Específicamente para la región de Ixtapa-Zihuatanejo, Salcedo-Martínez *et al.* (1988) trabajaron el litoral rocoso y realizaron un inventario de las macroalgas y macroinvertebrados bentónicos de Zihuatanejo, en donde los moluscos son los más representativos con el 38.72% y Rhodophyta con el 9.34% . Para complementar, Salcedo (2001) realizó la lista de prosobranquios depositados en la Colección Nacional de Moluscos, que cuenta con 13 especies para la región, Zamora-Silva y Naranjo-García (2008) registraron seis especies de opistobranquios para la Isla de Ixtapa y Romero (2015) trabajó con el caracol *Plicopurpura pansa* en playa El Palmar.

Los únicos estudios que proveen información acerca de la asociación de moluscos y macroalgas son Méndez (2000), que estudió la asociación de gasterópodos y macroalgas con base en su morfología en la localidad de La Cruz de Huanacastle, Nayarit, donde registró un total de 27 especies de macroalgas y 19 especies de gasterópodos. También, Hansen (2014) hizo un estudio con base en 33 especies de micromoluscos y 19 especies de macroalgas para los estados de Michoacán, Guerrero y Oaxaca, donde los asocia con el nivel de complejidad en la arquitectura algal.

OBJETIVOS

General

- Establecer la estructura de la comunidad de gasterópodos asociados a macroalgas de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero.

Particulares

- Determinar la composición, riqueza, cobertura y distribución de las macroalgas a lo largo de un ciclo anual.
- Determinar la composición, riqueza, densidad y distribución de gasterópodos asociados a macroalgas a lo largo de un ciclo anual.
- Analizar la variación de los valores comunitarios en los diferentes sitios de muestreo y a través de las épocas a lo largo del año.
- Analizar los hábitos alimentarios de las especies presentes y relacionarlas con su tipo de hábitat.

ÁREA DE ESTUDIO

Ixtapa-Zihuatanejo se localiza en el noroeste del estado de Guerrero, que corresponde al municipio de Zihuatanejo de Azueta. La zona se extiende entre los 17° 37' y 17° 41' latitud norte y los 101° 31' y 101° 39' longitud oeste (Figura 1). El área comprende desde el río Chutla en el noroeste, incluyendo la Isla de Ixtapa, la Bahía de Zihuatanejo y Bahía de Potosí al suroeste en el municipio de Petatlán (Vázquez, 2008). Según Lankford (1974), está comprendida dentro del Pacífico tropical mexicano y la clasifica como litoral rocoso con acantilados, sin embargo, dentro de la bahía también se pueden encontrar playas arenosas (Vázquez, 2008).

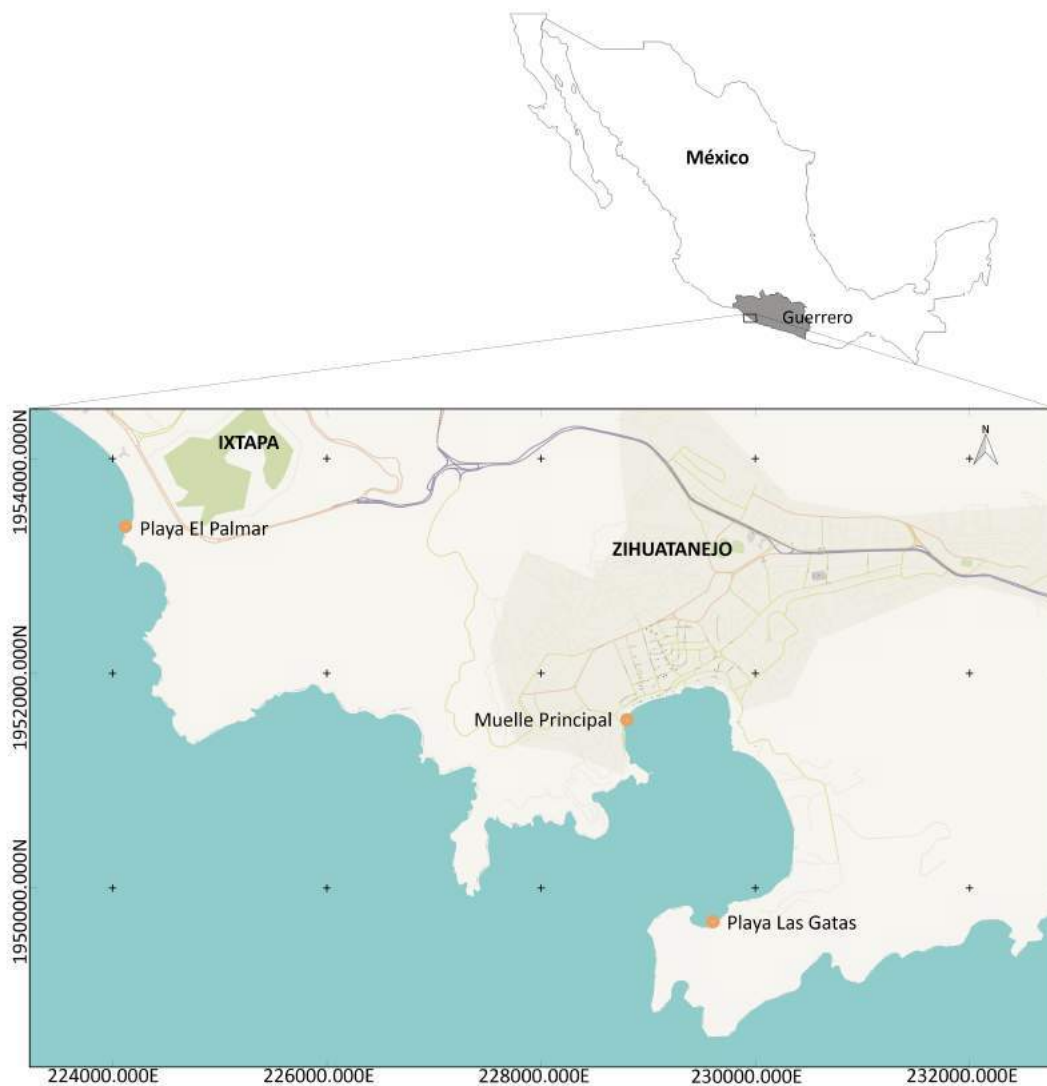


Figura 1. Ubicación de la zona de estudio en la región de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

El clima corresponde al subtipo Aw''o(w)i, es decir, cálido subhúmedo con lluvias en verano (junio a septiembre) separado por un periodo de sequía (octubre a mayo) (Nájera, 1967; CONAGUA, 2016). La temperatura media anual es de 27.3 °C sin embargo, las temperaturas máximas se presentan de mayo a agosto y las mínimas de enero a abril. La precipitación anual promedio es de 1,042.4 mm (CONAGUA, 2016). Mientras que la salinidad alcanza valores de 32 hasta 36.5 ppm (De la Lanza, 2004).

La región de Ixtapa-Zihuatanejo se ve influenciada por la Corriente Costanera de Costa Rica, que tiene una circulación ascendente y se caracteriza por transportar agua con temperaturas superficiales elevadas, alta salinidad y escasa concentración de oxígeno (López, 1996).

El régimen de mareas corresponde al tipo mixto semidiurno con dos pleamares y dos bajamares en un periodo de 24 horas, la marea alcanza una amplitud máxima de 60 cm y una marea promedio de 51 cm, por lo que es casi imperceptible la marea baja (Pérez, 1967).

El presente estudio se realizó en tres localidades dentro de la región: dos de ellas dentro de la Bahía de Zihuatanejo (playa Las Gatas y el Muelle Principal) y una tercera externa (playa El Palmar).

La Bahía de Zihuatanejo es semi-cerrada con comunicación directa con el océano Pacífico con aproximadamente 2.5 km de longitud, 1.5 km de ancho y una profundidad media de 15 m. La morfología le confiere características muy particulares a diferencia con Ixtapa donde las condiciones son oceánicas (Morales *et al.*, 2008).

La bahía está compuesta de rocas metamórficas que incluyen gneiss, esquisto, filita, mármol, cuarcita y rocas volcánicas. Sus fondos son formados por grava, cantos rodados y arena de grano medio, aunque en la parte media también se pueden encontrar lodo suave y sedimentos orgánicos (Nájera, 1967).

La batimetría de la bahía va desde los dos a los nueve metros de profundidad en su línea de costa, alcanza en la parte media los 14 metros y su entrada es de 31 metros. Al interior de la bahía se genera una corriente de tipo circular que la recorre de forma completa, desde la zona de entrada de la bahía en playa Las Gatas con dirección al noreste y saliendo en la parte suroeste de la Godornia (López, 2001).

Playa Las Gatas está localizada en el interior de la Bahía de Zihuatanejo. Tiene una extensión en línea recta de 350 metros (López, 1993) y está compuesta principalmente de arena, rocas y ripio de corales (Urbano, 2004). Paralelo a la playa, se encuentra un conglomerado de rocas, conocido como pretil. Las rocas están apiladas de forma irregular y su tamaño es variable, desde 20 cm hasta dos metros de diámetro, la amplitud del pretil en promedio es de 70 metros (Urbano, 2004). Este pretil divide el área en dos zonas: una zona protegida, cercana a la playa, con un oleaje suave y una zona no protegida, expuesta al interior de la bahía, con un oleaje mayor (obs. pers.).

El Muelle Principal se encuentra rodeado por la zona urbana de Zihuatanejo. Esta zona empieza con una playa arenosa desde la desembocadura del canal de la Boquita hasta una zona rocosa donde se encuentra la boca de la Laguna de las Salinas. Esta zona con gran actividad turística y pesquera es un problema ambiental, ya que ahí se vierte el drenaje de la ciudad (Gutiérrez y Rosales, 2010).

La Laguna de las Salinas permanece con poca circulación debido a su configuración, la cual retiene los desechos que se vierten ahí. La gran cantidad de contaminantes escapa hacia el Muelle Principal en las hora de pleamar y se descarga hacia Puerto Mío, durante la bajamar (Morales *et al.*, 2008).

La playa El Palmar, se encuentra en la zona hotelera de Ixtapa y está constituida por un litoral rocoso en la parte norte y sur, con una playa arenosa intermedia (Morales *et al.*, 2008). El área presenta sedimentos compuestos por arenas feldespáticas provenientes de la erosión de las rocas graníticas (Fondo Sectorial SECTUR-CONACyT, 2013).

En frente de la playa se encuentra la Isla Grande y pequeños islotes con formaciones arrecifales por lo cual las profundidades no son mayores de los 25 m en los primeros 1,500 m alejados de la costa (Fondo Sectorial SECTUR-CONACyT, 2013). Sin embargo, este archipiélago no constituye un sistema de protección eficiente, por lo tanto, permite que el oleaje entre con mayor fuerza en la zona de rompiente, situada al norte y al sur de la playa. Durante este estudio solo se trabajó en la parte sur, que presenta un intermareal rocoso muy expuesto al oleaje.

MATERIAL Y MÉTODO

Trabajo de campo

La recolección de muestras se realizó a lo largo de un ciclo anual (2014) durante los meses de enero y noviembre (época de secas), mayo y julio (época de lluvias). Se eligieron 27 puntos de muestreo durante cada recolección, nueve para cada zona de estudio (playa El Palmar, el Muelle Principal y playa Las Gatas) en donde se obtuvieron tres muestras por nivel de marea (bajo, medio y alto). Recolectando un total de 108 muestras. La recolección de los ensambles de macroalgas y los gasterópodos asociados se hizo de forma manual con base en una unidad de muestreo cuadrada de 20 x 20 cm y espátulas, estas muestras fueron colocadas en bolsas de plástico con agua de mar. Se registraron las coordenadas, con un Geoposicionador Satelital (GPS), la fecha y el número de muestra.

Trabajo de laboratorio

Se reemplazó el agua de mar por formol marino al 4% neutralizado con borato de sodio y glicerina además, se sustituyeron las bolsas por frascos de plástico. En cuadros de papel milimétrico de 20 x 20 cm, se colocaron las macroalgas para medir la cobertura en cm² de cada especie. De las macroalgas, se separó de la muestra una porción de cada morfotipo algal para su determinación taxonómica. Posteriormente, de las macroalgas obtenidas en cada muestra se procedió a separar a los gasterópodos de forma manual bajo el microscopio estereoscópico, y estos se preservaron en alcohol al 70%.

Trabajo taxonómico

La identificación de las macroalgas fue realizada por la Dra. Dení Claudia Rodríguez Vargas, mientras que la identificación de los gasterópodos pateliformes fue realizada por el Biól. Luis Gabriel Aguilar Estrada.

La identificación de los demás gasterópodos se realizó con literatura especializada para el océano Pacífico como: Keen (1971), Abbott (1974), Holguin y González (1994), Sevilla (1995) y Hermosillo *et al.* (2006) con la cual se llegó al nivel taxonómico más bajo posible para el total de ejemplares. Para el arreglo sistemático de los moluscos, se utilizó la clasificación propuesta por Bouchet *et al.* (2005) para las categorías suprafamiliares y Skoglund (2002) para las categorías de familia a especie.

A partir de estos datos, se elaboraron las listas taxonómicas para los gasterópodos y las macroalgas, en donde se incluye el nombre y autoría de cada una de las especies. Sin embargo, la composición de gasterópodos pateliformes se discutirán en el trabajo de Aguilar (2016).

Estructura comunitaria

Para establecer la estructura de la comunidad de los gasterópodos y macroalgas se calculó la riqueza como el número de especies presentes (Moreno, 2001). En el caso de las macroalgas, la abundancia fue expresada como cobertura en cm^2 para cada cuadro. Debido a que la cobertura algal de las 108 muestras fue variable, para la abundancia de gasterópodos, se procedió a estandarizar (homogenizar) el número de individuos presentes en cada una de ellas a 200 cm^2 (densidad).

Para calcular los índices comunitarios de las macroalgas, los centímetros cuadrados de cobertura se clasificaron en cinco intervalos de clase elaborados mediante el acomodo de los valores de menor a mayor (Sanvicente-Añorve, 1995) obteniéndose los siguientes intervalos:

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| (1) 0 a 20 cm^2 | (3) 69 a 119 cm^2 |
| (2) 21 a 68 cm^2 | (4) 120 a 240 cm^2 |
| (5) 241 a 400 cm^2 | |

Se estimaron los índices de diversidad de Shannon, índice de equidad de Pielou y el índice de dominancia de Simpson (Magurran, 2004) de la siguiente manera:

El índice de diversidad de Shannon (H') se obtuvo a partir de la fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i$$

donde, p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra, $\log_2 p_i$ = logaritmo en base dos de la abundancia proporcional de especies y n = número total de muestras.

El índice de equidad de Pielou (J') se calculó con la siguiente fórmula:

$$J' = \frac{H'}{H' \max}$$

donde, H' = Índice de diversidad de Shannon y $H' \max = \log_2 (s)$.

Los valores del índice de dominancia de Simpson (λ) se calculó a partir de la siguiente fórmula:

$$\lambda = \sum_{i=1}^n p_i^2$$

donde,

p_i = abundancia proporcional de la especie i , es decir, el número de individuos de la especie i dividido entre el número total de individuos de la muestra y n = número total de muestras.

También se realizó una investigación bibliográfica para categorizar según sus preferencias tróficas a las familias de gasterópodos de acuerdo con Keen (1971), Reguero y García-Cubas (1989), Williams y Walker (1999), Olabarría *et al.* (2001), Fernández y Jiménez (2006) y García (2013).

RESULTADOS

Riqueza y composición de macroalgas

Se encontraron un total de 70 especies (anexo I); 17 Chlorophyta agrupadas en tres órdenes, seis familias y siete géneros; 45 Rhodophyta agrupadas en seis órdenes, 12 familias y 22 géneros; y ocho Phaeophyceae; agrupadas en tres órdenes, tres familias y cinco géneros. A continuación se describe la composición para cada zona de estudio:

Durante un ciclo anual en playa El Palmar se obtuvieron un total 35 especies de las cuales siete eran Chlorophyta, 22 Rhodophyta y seis Phaeophyceae. La mayor riqueza se registró en enero para el intermareal bajo con 15 especies y 14 para el medio, en mayo se obtuvo una riqueza de ocho especies para el intermareal bajo y medio, y para los meses de julio y noviembre el intermareal medio tuvo una alta riqueza con 12 y diez especies respectivamente (Figura 2).

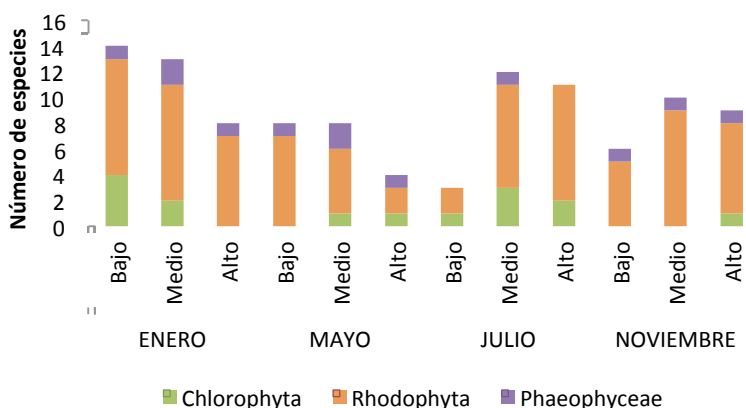


Figura 2. Composición y riqueza de macroalgas por temporada de muestreo y nivel de marea en playa El Palmar, Ixtapuzhiuatanejo, Guerrero, México.

En playa Las Gatas se obtuvieron un total de 40 especies, de las cuales siete eran Chlorophyta, 32 Rhodophyta y una Phaeophyceae. La mayor riqueza fue para el intermareal bajo para los meses de enero y mayo (13 y diez especies, respectivamente), mientras que los demás meses fluctuó, para julio el intermareal alto tiene la mayor riqueza con 12 especies y para noviembre el intermareal medio con 11 especies (Figura 3).

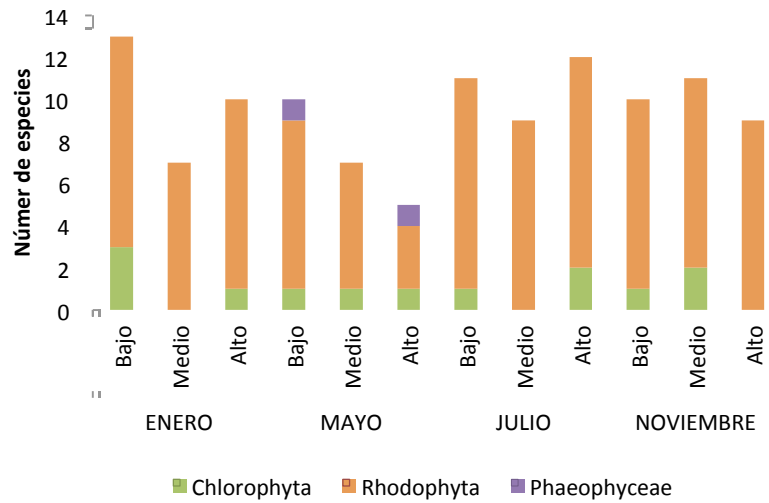


Figura 3. Composición y riqueza de macroalgas por temporada de muestreo y nivel de marea en playa Las Gatas, Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

Para el Muelle Principal se obtuvieron un total 29 especies de las cuales 13 eran Chlorophyta, 15 Rhodophyta y una Phaeophyceae. La mayor riqueza se observa en el intermareal bajo con siete, ocho y ocho para enero, julio y noviembre, cada una, a excepción de mayo en donde tanto el intermareal bajo como el alto tienen un total de nueve especies (Figura 4).

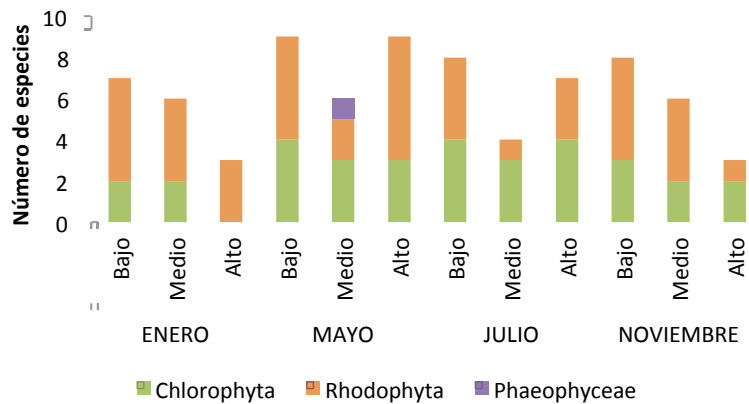


Figura 4. Composición y riqueza de macroalgas por temporada de muestreo y nivel de marea en el Muelle Principal, Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

En cuanto a la riqueza, comparando las tres zonas de estudio, el Muelle Principal presenta una menor riqueza de especies tanto en los meses de enero, julio y noviembre. Mientras que playa Las Gatas presenta la mayor riqueza en mayo, julio y noviembre a excepción de enero cuando playa El Palmar tiene la mayor riqueza con 20 especies (Figura 5).

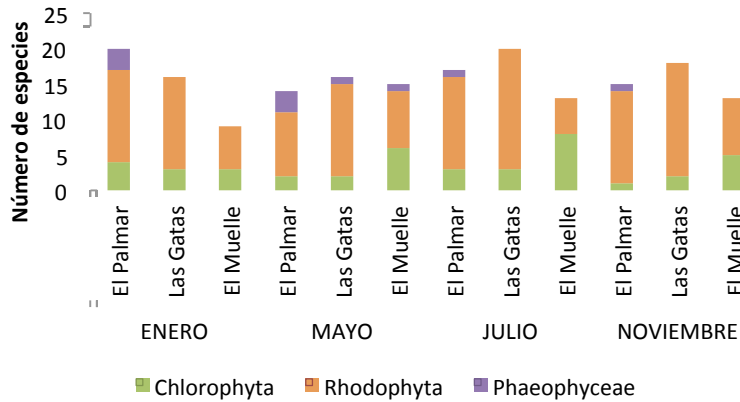


Figura 5. Riqueza y composición de macroalgas en los tres puntos de muestreo en la región de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

Riqueza y composición de gasterópodos

De los 108 puntos de muestreo, se identificaron un total de 133 especies, agrupadas en cinco subclases, 25 superfamilias, 35 familias y 62 géneros (anexo II). Las familias mejor representadas por número de especie fueron: Lottiidae (16 especies), Fissurellidae (15 especies) y Calyptraeidae (12 especies). De las 133 especies identificadas, solo 82 especies (61.65%) se encontraron con la parte blanda del organismo (vivas) y 51 especies (38.35%) sólo la concha (muertas).

Para playa El Palmar, se obtuvieron un total de 43 especies de gasterópodos vivos. La mayor riqueza se observó en el intermareal bajo durante el mes de enero con 15 especies, al igual que en el mes de mayo con diez y en noviembre con ocho especies, a excepción del mes de julio cuando la riqueza más alta se presentó en el intermareal alto con diez especies, sin embargo, en el mes de enero y mayo, el intermareal alto tuvo la riqueza más baja con diez y tres especies, respectivamente (Figura 6).

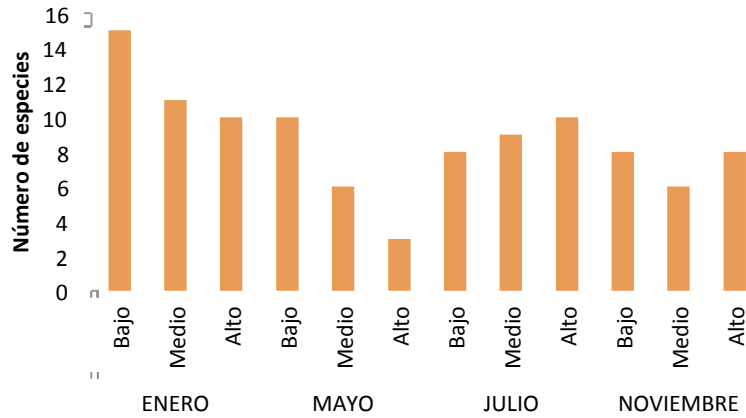


Figura 6. Riqueza de gasterópodos por temporada del año en playa El Palmar, Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

Para playa Las Gatas, la composición está conformada por 37 especies. En los meses de enero y noviembre, la riqueza más alta se presentó en el intermareal medio con 16 y diez especies, respectivamente, mientras que en julio la obtuvo el intermareal bajo con 13 especies. La riqueza más baja la obtuvo el intermareal alto con siete especies en enero, cuatro para julio y tres en noviembre. En mayo, la riqueza por nivel fue muy pobre con cuatro, tres y cuatro especies para el intermareal bajo, medio y alto, respectivamente (Figura 7).

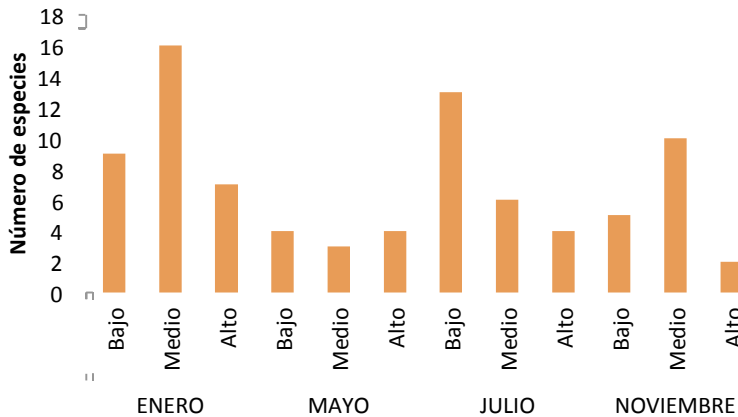


Figura 7. Riqueza de gasterópodos por temporada del año en playa Las Gatas, Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

Para el Muelle Principal, se obtuvo un total de 41 especies. En cuanto a riqueza por nivel de marea fluctuó de acuerdo al mes, para enero la riqueza más alta se presentó en el intermareal medio (16 especies), en mayo hubo seis especies tanto para el bajo como para el alto, para julio fue el bajo con nueve especies y para noviembre la obtuvo el alto con 12 especies (Figura 8).

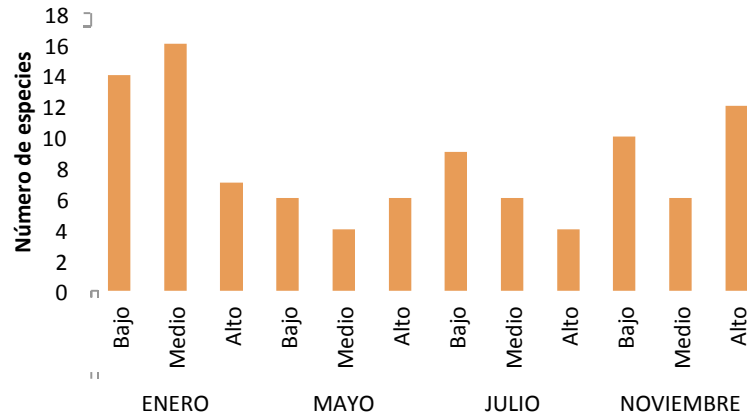


Figura 8. Riqueza de gasterópodos por temporada del año en el Muelle Principal, Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

Entre las tres zonas de estudio, en el mes de enero es donde se obtienen los valores más altos de riqueza entre los tres puntos de muestreo. Mientras que en mayo, hay un declinamiento en el número de especies y tiene los valores más bajos de riquezas de los tres puntos de muestreo (Figura 9).

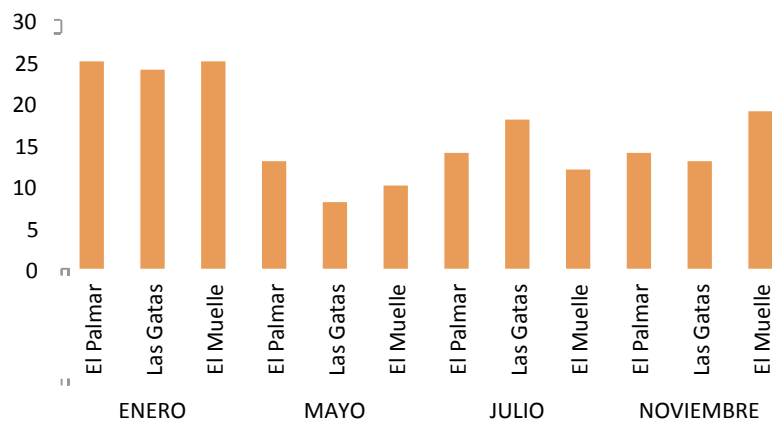


Figura 9. Riqueza de gasterópodos en los tres puntos de muestreo en la región de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

Cobertura y distribución de macroalgas

Con respecto a las coberturas por especie en playa El Palmar, se muestrearon 36 puntos a lo largo de todo el año, la más alta cobertura la presentó *Amphiroa mexicana* con 2,079.41 cm² presente en 17 puntos de muestreo, seguido de *Chaetomorpha antennina* con 919.48 cm² en 12 puntos y *Sargassum liebmannii* con 852.3 cm² en nueve puntos de muestreo (Tabla 1).

Tabla 1. Cobertura de macroalgas (cm²) por mes de muestreo en playa El Palmar, Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

Especie	Enero	Mayo	Julio	Noviembre	Cobertura total
CHLOROPHYTA					
<i>Caulerpa chemnitzia</i>	34	0	0	0	34
<i>Caulerpa sertularioides</i>	54	0	0	0	54
<i>Chaetomorpha antennina</i>	4	4	642.6	268.88	919.48
<i>Cladophora microcladioides</i>	0	0	2.56	0	2.56
<i>Cladophora</i> sp.	0	4.43	0	0	4.43
<i>Halimeda discoidea</i>	70	0	0	0	70
<i>Ulva californica</i>	0	0	1	0	1
RHODOPHYTA					
<i>Ahnfeltiopsis gigartinoides</i>	0	240	0	0	240
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	120.8	0	2.25	3.88	126.93
<i>Amphiroa mexicana</i>	944.8	213.3	462.5	458.81	2079.41
<i>Amphiroa misakiensis</i>	1	0	0	216.6	217.6
<i>Amphiroa rigida</i>	0.8	0	87.81	0	88.61
<i>Amphiroa subcylindrica</i>	0	0	0	105	105
<i>Centroceras clavulatum</i>	0	0	0	3.88	3.88
<i>Gelidium pusillum</i>	47.5	200	12.56	62.5	322.56
<i>Gracilaria</i> sp.	2.5	0	0	0	2.5
<i>Grateloupia versicolor</i>	14	0	16	10	40
<i>Gymnogongrus johnstonii</i>	0	0	27.56	0	27.56
<i>Herposiphonia secunda</i>	0	0	0.31	32.21	32.52
<i>Herposiphonia tenella</i>	0	20	0.31	0	20.31
<i>Hypnea pannosa</i>	221.5	338.3	25.31	238.81	823.92
<i>Hypnea spinella</i>	132	9.43	185	72.5	398.93
<i>Jania subpinnata</i>	38.5	0	3.32	0	41.82
<i>Jania tenella</i>	0	9.43	2.25	34.71	46.39
<i>Jania tenella</i> var. <i>zacae</i>	0	0	0	2.21	2.21
<i>Laurencia hancockii</i>	1	0	0	0	1
<i>Laurencia subcorymbosa</i>	15	0	0	0	15
<i>Neosiphonia simplex</i>	0	5	0	2.21	7.21
<i>Tayloriella dictyurus</i>	2.5	280	0.31	0	282.81
PHAEOPHYCEAE					
<i>Chnoospora minima</i>	0	200	0	0	200
<i>Dictyota dichotoma</i>	3	0	0	0	3
<i>Lobophora variegata</i>	15	0	0	0	15
<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>	0	320	0	0	320
<i>Padina ramonribae</i>	0	0	0	4	4
<i>Sargassum liebmannii</i>	304	133.3	25	390	852.3
Cobertura total	2025.9	1977.19	1496.65	1906.2	7405.94

En playa Las Gatas a lo largo del año, *Caulerpa sertularioides* tuvo la cobertura más alta con 762.4 cm² en siete puntos de muestreo, en segundo lugar *Jania subpinnata* con 602.25 cm² en nueve puntos y *Ulva linza* con 400 cm² en un punto de muestreo (Tabla 2).

Tabla 2. Cobertura de macroalgas (cm²) por mes de muestreo en playa Las Gatas, Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

Especie	Enero	Mayo	Julio	Noviembre	Cobertura total
CHLOROPHYTA					
<i>Bryopsis pennulata</i>	0	0	0	13.3	13.3
<i>Caulerpa chemnitzia</i>	105	0	0	0	105
<i>Caulerpa sertularioides</i>	102.4	0	440	220	762.4
<i>Chaetomorpha antennina</i>	0	0	140	0	140
<i>Cladophora graminea</i>	16	0	0	0	16
<i>Ulva intestinalis</i>	0	360.81	5.65	0	366.46
<i>Ulva linza</i>	0	400	0	0	400
RHODOPHYTA					
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	0	0.81	16.98	4.28	22.07
<i>Amphiroa mexicana</i>	0	0	0	45	45
<i>Amphiroa misakiensis</i>	73.9	0	14.25	290.53	378.68
<i>Amphiroa rigida</i>	3.75	0	0	0	3.75
<i>Amphiroa subcylindrica</i>	0	0.81	0	0	0.81
<i>Amphiroa valonioides</i>	60.9	0	19.59	130.53	211.02
<i>Centroceras clavulatum</i>	65	0.81	6.25	0	72.06
<i>Ceramium camouii</i>	0	164.11	15.11	33.3	212.52
<i>Ceramium sp.</i>	2.77	25	0	0	27.77
<i>Ceramium zacaе</i>	0	25	0	0	25
<i>Ceratodictyon tenue</i>	4	0	1.42	0	5.42
<i>Chondria sp.</i>	0	0	0	6.25	6.25
<i>Gayliella flaccida</i>	0	0	0	11.78	11.78
<i>Gelidiella acerosa</i>	0	0	0	4.28	4.28
<i>Gelidium mcabbianum</i>	0	0	1.42	0	1.42
<i>Gelidium pusillum</i>	105.42	0	24.56	107.5	237.48
<i>Grateloupia huertana</i>	0	0	0	1.25	1.25
<i>Herposiphonia secunda</i>	6.77	25	7.07	6.25	45.09
<i>Hypnea johnstonii</i>	0	0	2.6	0	2.6
<i>Hypnea pannosa</i>	9.75	0	0	0	9.75
<i>Hypnea spinella</i>	16	0	1.83	0	17.83
<i>Jania capillacea</i>	90	0	0	0	90
<i>Jania subpinnata</i>	103.75	0	5.2	493.3	602.25
<i>Jania tenella</i>	3.4	0	13.32	6.25	22.97
<i>Laurencia sp.</i>	0	0	1.66	4.28	5.94
<i>Neosiphonia confusa</i>	0	115	0	0	115
<i>Neosiphonia sphaerocarpa</i>	0	58.3	8.03	0	66.33
<i>Polysiphonia mollis</i>	0	65	4.02	0	69.02
<i>Polysiphonia nathanielii</i>	0	0.81	0	0	0.81
<i>Polysiphonia subtilissima</i>	0	33.3	0	0	33.3
<i>Pterocladiaella caloglossoides</i>	0	0.81	0	384.28	385.09
<i>Taenioma perpusillum</i>	0	0	7.91	7.5	15.41

Tabla 2. Cobertura de macroalgas (cm²) por mes de muestreo en playa Las Gatas, Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México (Continuación).

Especie	Enero	Mayo	Julio	Noviembre	Cobertura total
PHAEOPHYCEAE					
<i>Dyctyota</i> sp.	0	160	0	0	160
Cobertura total	768.81	1435.57	736.87	1769.86	4711.11

En el Muelle Principal, *Cladophora sericea* con 826.54 cm² en 14 puntos de muestreo obtuvo la mayor cobertura, seguido por *Tayloriella dictyurus* con 695.47 cm² en 18 puntos y *Cladophora sakaii* con 679.93 cm² en diez puntos (Tabla 3).

Tabla 3. Cobertura de macroalgas (cm²) por mes de muestreo en el Muelle Principal, Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

Especie	Enero	Mayo	Julio	Noviembre	Cobertura total
CHLOROPHYTA					
<i>Bryopsis pennulata</i>	84	0	6.66	10	100.66
<i>Chaetomorpha antennina</i>	0	45	0	5.53	50.53
<i>Cladophora columbiana</i>	3	12.8	50	0	65.8
<i>Cladophora graminea</i>	0	0	14.4	0	14.4
<i>Cladophora microcladioides</i>	0	0	50	0	50
<i>Cladophora sakaii</i>	0	0	494.4	185.53	679.93
<i>Cladophora sericea</i>	10.43	400.65	377.96	37.5	826.54
<i>Cladophora</i> sp.	0	0	0	10	10
<i>Derbesia marina</i>	0	0	6.66	0	6.66
<i>Ulva californica</i>	0	0	1	0	1
<i>Ulva intestinalis</i>	0	31.25	0	0	31.25
<i>Ulva lactuca</i>	0	193.9	0	0	193.9
<i>Ulva</i> sp.	0	6.25	0	0	6.25
RHODOPHYTA					
<i>Aglaothamnion boergesenii</i>	0	0	0	7.5	7.5
<i>Amphiroa beauvoisii</i>	7.43	0	0	0	7.43
<i>Amphiroa mexicana</i>	3	0	0	0	3
<i>Amphiroa misakiensis</i>	48.25	0	0	7.5	55.75
<i>Ceramium camouii</i>	0	0	22.86	10	32.86
<i>Ceramium equisetoides</i>	0	0	6.66	20	26.66
<i>Ceramium</i> sp.	0	0	0	45	45
<i>Gelidium pusillum</i>	0	12.8	0	0	12.8
<i>Gracilaria</i> sp.	0	25	0	0	25
<i>Grateloupia versicolor</i>	18.93	20	0	7.5	46.43
<i>Gymnogongrus johnstonii</i>	0	60.8	0	0	60.8
<i>Herposiphonia hollenbergii</i>	0	25	0	0	25
<i>Hypnea spinella</i>	270	93.8	5	287.5	656.3
<i>Polysiphonia nathanielii</i>	0	29.5	31.1	0	60.6
<i>Tayloriella dictyurus</i>	123.43	245.35	188.66	138.03	695.47

Tabla 3. Cobertura de macroalgas (cm²) por mes de muestreo en el Muelle Principal, Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México (Continuación).

Especie	Enero	Mayo	Julio	Noviembre	Cobertura total
PHAEOPHYCEAE					
<i>Padina crispata</i>	0	3	0	0	3
Cobertura total	568.47	1205.1	1255.36	771.59	3800.52

Densidad de gasterópodos en macroalgas

Se analizaron un total de 8,856 individuos de gasterópodos, de los cuales 7,034 individuos se encontraron vivos y 1,822 muertos. Sin embargo, las densidades de gasterópodos asociados a macroalgas se trabajaron solamente con los organismos vivos.

Para playa El Palmar se obtuvo una densidad promedio de 157.88 ind/200 cm², la especie con mayor densidad de individuos fue *Barleeia* sp. con 87.84% (138.69 ind/200 cm²), seguido de *Nodilittorina (Echinolittorina) parcipicta* con el 8.26% (13.03 ind/200 cm²). Las especies restantes fluctúan entre el 0-1.07% (0-1.03 ind/200 cm²) (Tabla 4).

Tabla 4. Densidad promedio de gasterópodos (ind/200 cm²) por mes de muestreo en playa El Palmar, Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

Especie	Enero	Mayo	Julio	Noviembre	Densidad total
<i>Barleeia bifasciata</i>	0	0	0.11	0	0.029
<i>Barleeia</i> sp.	10.03	12.13	326.50	206.10	138.687
<i>Caecum (Caecum)</i> sp. 1	0.14	0	0	0	0.034
<i>Calyptraea (Calyptraea) conica</i>	0.21	0	0	0	0.053
<i>Chrysallida</i> sp. 1	0	0.19	0	0	0.046
<i>Columbella aureomexicana</i>)	0.22	0	0	0	0.054
<i>Columbella fuscata</i>	0.75	0	0	0.22	0.244
<i>Coralliophila (Coralliophila) cf. macleani</i>	0.08	0	0	0	0.021
<i>Crucibulum (Crucibulum) scutellatum</i>	0.11	0	0	0	0.026
<i>Fartulum (Fartulum) cf. laeve</i>	0.30	0	0	0	0.076
<i>Fartulum (Fartulum)</i> sp. 1	0.55	0	0	0	0.138
<i>Fissurella (Clypidella) morrisoni</i>	0.89	0.33	0	0.36	0.396
<i>Fissurella (Cremides) gemmata</i>	0.21	0	0	0.22	0.109
<i>Fissurella (Cremides) nigrocincta</i>	0	0	1.54	0.17	0.427
<i>Fissurella (Cremides) rubropicta</i>	2.08	3.24	1.15	0.29	1.690
<i>Fissurella (Cremides) spongiosa</i>	0	0.33	0	0	0.083
<i>Fissurella</i> sp. 1	0.11	0	0	0	0.027
<i>Fissurella</i> sp. 2	0	0.26	0	0	0.064

Tabla 4. Densidad promedio de gasterópodos (ind/200 cm²) por mes de muestreo en playa El Palmar, Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México (Continuación).

Especie	Enero	Mayo	Julio	Noviembre	Densidad total
FISSURELLIDAE 1	0.21	0	0	0	0.053
<i>Fossarus cf. angulatus</i>	0	0.17	1.22	0	0.346
<i>Hoffmannola cf. hansii</i>	0	0.24	0.25	0	0.125
<i>Lottia atrata</i>	0	0	0.25	0	0.063
<i>Lottia pediculus</i>	0.11	0	0	0.17	0.069
<i>Lottia</i> sp. 3	0	0	0.25	0	0.063
<i>Lottia</i> sp. 4	0	0	0	0.17	0.042
<i>Lottia</i> sp. 5	1.14	0	2.60	0.36	1.027
<i>Lottia strongiana</i>	0	0	0.19	0	0.047
LOTTIDAE	0	0.11	0.03	0	0.035
<i>Lucapinella callomarginata</i>	0.11	0	0	0	0.027
<i>Mancinella triangularis</i>	0.42	0	0	0	0.106
<i>Mitrella santabarbarensis</i>	0.33	0	0	0	0.081
<i>Nodilittorina (Echinolittorina) parcipicta</i>	0.55	2.27	37.79	11.53	13.033
<i>Oxynoe panamensis</i>	0.55	0	0	0	0.138
<i>Parvanachis gaskoini</i>	0.08	0	0	0.17	0.062
<i>Parvanachis pygmaea</i>	0	0	0	0.31	0.078
<i>Placida</i> sp.	0	0.07	0.11	0.07	0.063
<i>Plicopurpura pansa</i>	0.26	0	0	0	0.064
<i>Siphonaria palmata</i>	0	0	0.05	0	0.013
<i>Tectura biradiata</i>	0	0	0	0.33	0.083
<i>Tegula (Agathistoma) maculostriata</i>	0.14	0	0	0	0.034
<i>Tegula (Agathistoma) mariana</i>	0.05	0	0	0	0.013
<i>Tricolia</i> sp. 1	0	0.02	0	0	0.006
<i>Tricolia</i> sp. 2	0	0.02	0	0	0.006
Densidad total	19.63	19.38	372.05	220.46	157.880

En playa Las Gatas, la densidad promedio fue de 31.04 ind/200 cm². La especie con mayor densidad de individuos fue *Nodilittorina (Echinolittorina) parcipicta* con el 60.86% (18.89 ind/200 cm²) posteriormente se encuentra *Barleeia* sp. con el 16.68% (5.17 ind/200 cm²). Las otras especies se encuentran entre el 0-6.94% (0-2.15 ind/200 cm²) de la densidad promedio (Tabla 5).

Tabla 5. Densidad promedio de gasterópodos (ind/200 cm²) por mes de muestreo en playa Las Gatas, Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

Especie	Enero	Mayo	Julio	Noviembre	Densidad total
<i>Arene (Otollonia) cf. fricki</i>	0.016	0	0	0	0.004
<i>Barleeia bifasciata</i>	0.01	0	0.07	8.54	2.155
<i>Barleeia</i> sp.	0.18	0.07	0.29	20.18	5.176
<i>Caecum (Caecum) sp. 1</i>	0.36	0	0	0.04	0.101
<i>Cerithium (Theridium) uncinatum</i>	1.02	0	0	0.21	0.308

Tabla 5. Densidad promedio de gasterópodos (ind/200 cm²) por mes de muestreo en playa Las Gatas, Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México (Continuación).

Especie	Enero	Mayo	Julio	Noviembre	Densidad total
<i>Chrysallida</i> sp. 1	0.17	0	0	0	0.042
<i>Columbella</i> cf. <i>varians</i>	0.02	0	0	0.13	0.036
<i>Columbella fuscata</i>	0	0	0.24	0	0.059
<i>Columbella major</i>	0.03	0	0.12	0	0.035
<i>Crepidatella dorsata</i>	0	0	0.01	0	0.003
<i>Diodora saturnalis</i>	0	0	0.03	0	0.007
<i>Fartulum (Fartulum) cf. laeve</i>	0.75	0	0.13	5.33	1.554
<i>Fartulum (Fartulum) sp. 1</i>	0	0	0	2.50	0.625
<i>Fissurella (Clypidella) morrisoni</i>	0	0	0.02	0	0.004
<i>Fissurella (Cremides) nigrocincta</i>	0	0	0.02	0	0.004
<i>Fissurella (Cremides) rubropicta</i>	0.10	0	0.03	0	0.031
FISSURELLIDAE 2	0.10	0	0	0	0.024
<i>Fossarus</i> cf. <i>angulatus</i>	0	0	0	0.17	0.042
<i>Hipponix grayanus</i>	0.07	0	0	0	0.017
<i>Hipponix panamensis</i>	0.07	0	0	0.17	0.059
<i>Hoffmannola</i> cf. <i>hansi</i>	0.08	0	0.12	0	0.049
<i>Littorina (Littorina) modesta</i>	0	0.22	1.00	0	0.306
<i>Littorina (Littorina) sp.</i>	0	0.22	0	0	0.056
<i>Lottia pediculus</i>	0.06	0	0	0	0.015
<i>Lottia</i> sp. 7	0	0	0.01	0	0.001
<i>Mancinella triangularis</i>	0	0	0	0.26	0.064
<i>Mitra (Isara) cf. effusa</i>	0.03	0	0	0	0.006
<i>Nerita (Theliostyla) funiculata</i>	0	0.03	0	0	0.007
<i>Nodilittorina (Echinolittorina) parcipicta</i>	0.27	66.58	4.39	4.33	18.893
<i>Oxynoe panamensis</i>	0.07	0	1.16	0.13	0.338
<i>Parvanachis pygmaea</i>	1.20	0	0	0.63	0.459
<i>Placida</i> sp.	0	0.08	0	0	0.021
<i>Siphonaria brannanni</i>	0.09	0	0.13	0	0.054
<i>Siphonaria maura</i>	0.07	0.60	0.14	0	0.201
<i>Siphonaria palmata</i>	0.32	0.17	0.51	0	0.249
<i>Solariorbis (Solariorbis) sp. 2</i>	0.07	0	0	0	0.020
<i>Tegula (Agathistoma) mariana</i>	0.05	0	0	0	0.013
Densidad total	5.18	67.97	8.38	42.62	31.04

El Muelle Principal tuvo la menor densidad con 16.24 ind/200 cm² en promedio. Las especies representativas fueron diferentes a las encontradas en playa El Palmar y Las Gatas, ya que en esta zona la especie dominante fue *Parvanachis pygmaea* con 61.61% (10.0 ind/200 cm²), seguido de *Barleeia bifasciata* con 12.90% (2.09 ind/200 cm²). Las especies con menos densidades obtuvieron entre 0 y 7.75% (0-1.25 ind/200 cm²) (Tabla 6).

Tabla 6. Densidad promedio de gasterópodos (ind/200 cm²) por mes de muestreo en el Muelle Principal, Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

Especie	Enero	Mayo	Julio	Noviembre	Densidad total
<i>Aplysia (Neaplysia) californica</i>	0.21	0	0	0	0.053
<i>Barleeia bifasciata</i>	1.02	0	0.96	6.40	2.094
<i>Bostrycapulus aculeatus</i>	0.13	0	0.03	0.11	0.068
<i>Cerithium (Thericium) menkei</i>	0.06	0	0	0	0.014
<i>Chrysallida cf. licina</i>	0.33	0	0	0	0.083
<i>Chrysallida sp. 2</i>	0.08	0	0	0	0.021
<i>Columbella cf. varians</i>	0.05	0	0	0	0.012
<i>Columbella fuscata</i>	0.19	0	0	0	0.048
<i>Crepidula excavata</i>	0.06	0.05	0	0	0.025
<i>Crepidula marginalis</i>	0.05	0	0	0	0.011
<i>Crucibulum (Crucibulum) monticulus</i>	0	0	0.14	0.08	0.054
<i>Crucibulum (Crucibulum) scutellatum</i>	0.44	0.41	0	0.70	0.387
<i>Crucibulum (Crucibulum) spinosum</i>	0	0.06	0	0.23	0.070
<i>Cuthona sp.</i>	0	0	0	0.12	0.029
<i>Fissurella (Cremides) asperella</i>	0.06	0	0	0	0.015
<i>Fissurella (Cremides) deroyae</i>	0.05	0	0	0	0.012
<i>Fissurella (Cremides) microtrema</i>	0	0	0	0.11	0.028
FISSURELLIDAE 1	0	0	0	0.01	0.002
<i>Haminoea angelensis</i>	0.46	0	0	0	0.116
<i>Hipponix grayanus</i>	0	0.06	0	0	0.014
<i>Littorina (Littorina) modesta</i>	0	0	0	0.19	0.049
<i>Littorina (Littorina) sp.</i>	0	0	0	0.08	0.021
<i>Littorina (Littorina) zebra</i>	0	0	0	0.14	0.035
<i>Lottia atrata</i>	0	0	0.16	0	0.039
<i>Lottia mitella</i>	0	0	0	0.02	0.006
<i>Lottia sp. 5</i>	0.02	0	0	0	0.004
<i>Lucapinella callomarginata</i>	0	0	0.03	0	0.008
<i>Mancinella speciosa</i>	0.06	0	0	0	0.014
<i>Mitra (Strigatella) tristis</i>	0.42	0	0	0	0.104
<i>Mitrella santabarbarensis</i>	0.22	0	0	0	0.055
<i>Nodilittorina (Echinolittorina) parcipicta</i>	0	1.30	0.45	0	0.437
<i>Parvanachis gaskoini</i>	1.00	0	0	0	0.251
<i>Parvanachis pygmaea</i>	27.42	0.18	2.30	10.12	10.005
<i>Placida sp.</i>	0	0.20	0.14	0	0.084
<i>Siphonaria maura</i>	0.02	0.33	0.06	0.06	0.116
<i>Siphonaria palmata</i>	0	0	0	0.12	0.029
<i>Stramonita biserialis</i>	0.71	0.85	0.24	0.04	0.459
<i>Tectura fascicularis</i>	0	0	0	0.02	0.006
<i>Tricolia perforata</i>	0.05	0.09	0.56	4.33	1.259
<i>Tricolia variegata</i>	0.27	0	0.07	0.07	0.101
Densidad total	33.35	3.51	5.14	22.95	16.237

Índices comunitarios

Con respecto a las macroalgas, la zona con mayor diversidad fue playa Las Gatas con 4.81 bits/individuo con un índice de equidad de 0.87 y dominancia de 0.04, seguido del Muelle Principal con una diversidad de 4.16 bits/individuo, una equidad de 0.83 y una dominancia de 0.08 y playa El Palmar con la menor diversidad de 3.92 bits/individuo, una equidad de 0.83 y una dominancia de 0.06 (Tabla 7).

Tabla 7. Índices comunitarios para macroalgas de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

		Riqueza	Diversidad (H')	H' max	Equidad (J')	Dominancia (D)
Playa El Palmar	ENERO	20	3.91	4.58	0.85	0.06
	MAYO	14	3.54	4.08	0.86	0.08
	JULIO	17	3.70	4.32	0.85	0.10
	NOVIEMBRE	16	3.61	4.00	0.90	0.09
	TOTAL	36	3.92	5.32	0.83	0.06
Playa Las Gatas	ENERO	16	3.87	4.32	0.89	0.07
	MAYO	16	3.83	4.24	0.90	0.07
	JULIO	20	4.14	4.45	0.93	0.05
	NOVIEMBRE	18	4.02	4.39	0.91	0.06
	TOTAL	40	4.81	5.49	0.87	0.04
Muelle Principal	ENERO	9	3.15	3.58	0.88	0.12
	MAYO	15	3.61	4.00	0.90	0.09
	JULIO	13	3.01	3.70	0.81	0.15
	NOVIEMBRE	13	3.43	3.80	0.90	0.10
	TOTAL	29	4.16	5.00	0.83	0.08

Para gasterópodos, los índices comunitarios se obtuvieron sólo para los organismos vivos. El Muelle Principal obtuvo la mayor diversidad de gasterópodos con 2.28 bits/individuo, con una equidad de 0.42 y una dominancia de 0.41. Para playa El Palmar se encontró una pobre diversidad de 0.80 bits /individuo, con una baja equidad de 0.15 y una alta dominancia de 0.78. Mientras para playa Las Gatas, la diversidad resultó en 2.09 bits/individuo, en donde se obtuvo una equidad de 0.40 y una dominancia de 0.41 (Tabla 8).

Tabla 8. Índices comunitarios para gasterópodos de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

		Riqueza	Diversidad (H')	H' max	Equidad (J')	Dominancia (D)
Playa El Palmar	ENERO	25	2.92	4.64	0.63	0.28
	MAYO	13	1.79	3.70	0.48	0.43
	JULIO	14	0.67	3.81	0.18	0.78
	NOVIEMBRE	14	0.44	3.81	0.11	0.88
	TOTAL	43	0.80	5.43	0.15	0.78
Playa Las Gatas	ENERO	24	3.53	4.58	0.77	0.13
	MAYO	8	0.19	3.00	0.06	0.95
	JULIO	18	2.43	4.17	0.58	0.31
	NOVIEMBRE	13	2.22	3.70	0.60	0.29
	TOTAL	37	2.09	5.21	0.40	0.41
Muelle Principal	ENERO	25	1.34	4.64	0.29	0.68
	MAYO	10	2.33	3.32	0.70	0.22
	JULIO	12	2.52	3.58	0.70	0.26
	NOVIEMBRE	19	2.11	4.24	0.49	0.31
	TOTAL	41	2.28	5.36	0.42	0.41

Estructura trófica

En este estudio se registra un mayor número de familias herbívoras con 14, seguido de carnívoras con cuatro familias, suspensívoros y omnívoros con dos familias y detritívoros y parásitos con una familia en cada categoría (Tabla 9).

Tabla 9. Hábitos alimentarios por familia de gasterópodos en Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

Herbívoros	Carnívoros	Detritívoros	Suspensívoros	Parásitos	Omnívoros
LOTTIIDAE	MITRIDAE	CAECIDAE	HIPPONICIDAE	PYRAMIDELLIDAE	VITRINELLIDAE
FISSURELLIDAE	MURICIDAE		CALYPTRAEIDAE		COLUMBELLIDAE
TROCHIDAE	HAMINOEIDAE				
TURBINIDAE	TERGIPEDDIDAE				
NERITIDAE					
LITTORINIDAE					
BARLEEIDAE					
CERITHIIDAE					
PLANAXIDAE					
APLYSIIDAE					
OXYNOIDAE					
LIMAPONTIIDAE					
SIPHONARIIDAE					
ONCHIDIIDAE					

Para playa El Palmar, los organismos herbívoros alcanzaron el 99.22% (4,507 individuos) y el otro 0.78% (35 individuos) incluyó las demás categorías tróficas (Figura 10).

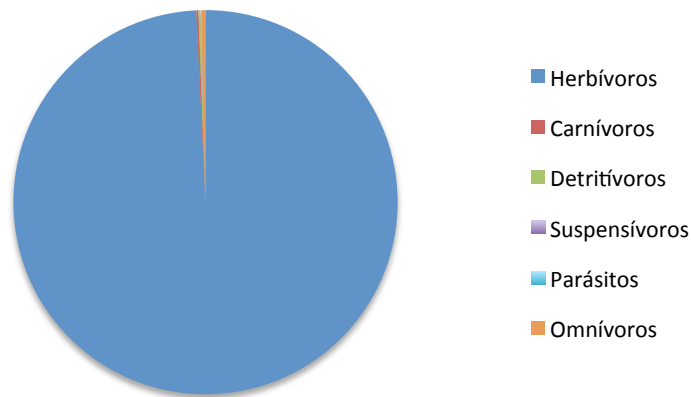


Figura 10. Hábitos alimentarios en playa El Palmar, Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

Para playa Las Gatas, de igual manera el 88.55% (1,176 individuos) son herbívoros, la siguiente categoría más alta fueron los detritívoros con el 5.87% (78 individuos) y los omnívoros con el 4.51% (60 individuos), mientras que los carnívoros, suspensívoros y parásitos obtuvieron el 1.05% (14 individuos) (Figura 11).

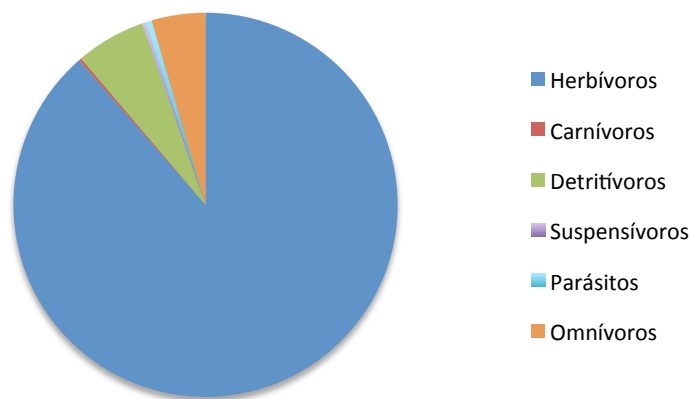


Figura 11. Hábitos alimentarios en playa Las Gatas, Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

En el Muelle Principal, la categoría con mayor frecuencia son los omnívoros con el 69.33% (807 individuos) de la comunidad, seguido de los herbívoros con el 21.82% (254 individuos), los

carnívoros con el 4.67% (54 individuos), los suspensívoros con 3.55% (41 individuos) y parásitos con el 0.43% (5 individuos) (Figura 12).

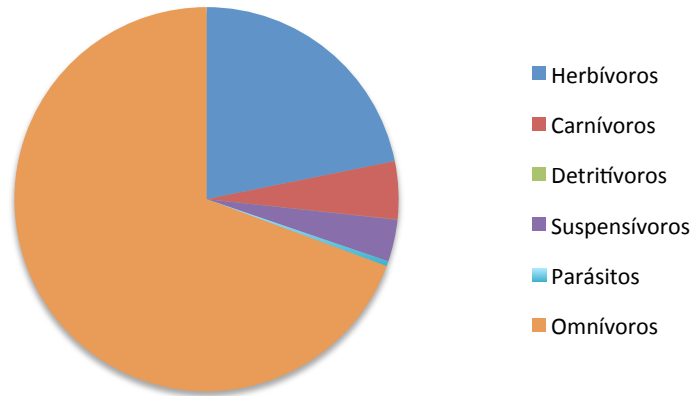


Figura 12. Hábitos alimentarios en el Muelle Principal, Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

DISCUSIÓN

Riqueza y composición de macroalgas

En estudios previos de macroalgas en la zona de Ixtapa-Zihuatanejo se han registrado 48 especies de Chlorophyta, de las cuales en este trabajo se encontraron 17 especies (Tabla 10). Sin embargo, las siguientes especies que se encontraron en este trabajo no se han registrado por otros autores en la zona: *Cladophora graminea*, esta especie ha sido registrada para la Bahía de los Ángeles en el Golfo de California por Norris (2010) y *Cladophora sakaii*, que solo se ha registrado para el Pacífico Norte (Abbott, 1972). No obstante, se necesita una revisión del género *Cladophora* para verificar estos nuevos registros en la región.

Para Rhodophyta, se encuentran 151 especies registradas para la región de las cuales se encontraron 45 especies (Tabla 10). Entre las especies no registradas previamente para la zona se encuentran: *Aglaothamnion cf. boergesenii*, que se tiene registro para las islas de Hawaii (Abbott, 1999); *Ceramium camouii*, con registros en Sinaloa (Mendoza-González *et al.*, 1994) y en Baja California Sur (Mateo-Cid *et al.*, 2000; Saad-Navarro y Riosmena-Rodríguez, 2005); *Grateloupia huertana*, registrada por Mendoza-González *et al.* (1994) en Sinaloa y por Mateo-Cid *et al.* (2005) en Oaxaca y *Laurencia subcorymbosa* registrada por León-Tejera y González-González (1993) en las costas de Oaxaca y por Vázquez (1999) en las costas de Baja California Sur.

Dentro de Phaeophyceae se han registrado un total de 42 especies, de las cuales en este trabajo se observaron ocho especies (Tabla 10), todas ellas han sido registradas en trabajos previos en la región.

Tabla 10. Macroalgas registradas en la región de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero. (1) PTM, (2) Región de Ixtapa-Zihuatanejo, (3) Zihuatanejo, (4) Manzanillo, (5) playa Las Cuatas, (6) Isla de Ixtapa, (7) el Zacatoso, (8) Sacramento, (9) playa El Palmar, (10) Muelle Principal, (11) playa La Madera, (12) playa La Ropa, (13) playa Las Gatas, (14) Caleta de Chon, (15) el Yunque, (16) Barra de Potosí y (17) Acapulco. **Especies en negritas son nuevos registros.**

	Nájera, 1967	Pérez, 1962	Chávez, 1972	González, 1992	López, 1993	López, 1996	Candelaria, 1996	De la Mora, 1996	Serna, 1996	López et al. (2000)	López, 2001	Escalante, 2003	López et al., 2004	Candelaria et al., 2006	Vázquez, 2008	Vázquez, 2009	Rodríguez et al., 2010	Ugalde, 2010	González, 2013	Vázquez, 2013	Suárez (en proc.)	Cisneros, 2016
Sitio de muestreo	3	3	3	1	12, 13, 15, 17	12, 15, 17	3, 5, 17	5	5	12, 15, 17	12	11	10, 12, 13, 15, 17	5	2	13	4, 5, 6, 7, 8, 11, 14, 15, 16	4, 6, 8, 11, 12, 13, 14, 16	7	7	13	9, 10, 13
CHLOROPHYTA																						
<i>Bryopsis pennulata</i>				X			X			X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Caulerpa chemnitzia</i>				X			X				X	X			X						X	X
<i>Caulerpa sertularioides</i>				X	X	X	X	X		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Chaetomorpha antennina</i>				X	X		X	X	X			X		X	X		X	X				X
<i>Cladophora columbiana</i>				X																		X
<i>Cladophora graminea</i>																						X
<i>Cladophora microcladioides</i>				X		X					X				X			X		X	X	X
<i>Cladophora sakaii</i>																						X
<i>Cladophora sericea</i>				X													X	X		X		X
<i>Derbesia marina</i>				X		X	X		X						X		X	X	X	X		X
<i>Halimeda discoidea</i>				X	X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X			X	X
<i>Ulva californica</i>				X			X	X	X					X	X		X	X	X	X		X
<i>Ulva intestinalis</i>																		X				X
<i>Ulva lactuca</i>				X			X					X			X		X					X
<i>Ulva linza</i>				X			X															X
RHODOPHYTA																						
<i>Aglaothamnion cf. boergesenii</i>																						X
<i>Ahnfeltiopsis gigartinoidea</i>														X	X							X
<i>Amphiroa beauvoisii</i>				X	X	X	X		X	X			X		X	X	X	X	X		X	X
<i>Amphiroa mexicana</i>	X	X	X	X			X	X	X					X	X		X	X				X

Tabla 10. Macroalgas registradas en la región de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero (Continuación).

	Nájera, 1967	Pérez, 1962	Chávez, 1972	González, 1992	López, 1993	López, 1996	Candelaria, 1996	De la Mora, 1996	Serna, 1996	López et al. (2000)	López, 2001	Escalante, 2003	López et al., 2004	Candelaria et al., 2006	Vázquez, 2008	Vázquez, 2009	Rodríguez et al., 2010	Ugalde, 2010	González, 2013	Vázquez, 2013	Suarez (en prep.)	Cisneros, 2016
RHODOPHYTA																						
<i>Amphiroa misakiensis</i>				x	x	x	x			x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Amphiroa rigida</i>				x		x	x			x	x		x	x	x	x	x	x	x		x	x
<i>Amphiroa subcylindrica</i>				x			x								x		x					x
<i>Amphiroa valonioides</i>				x		x	x			x	x		x		x		x				x	x
<i>Centroceras clavulatum</i>				x			x	x	x			x		x	x		x	x				x
<i>Ceramium camouii</i>																						x
<i>Ceramium equisetoides</i>				x													x		x	x		x
<i>Ceramium zacaе</i>																	x	x	x	x		x
<i>Ceratodictyon tenue</i>				x			x				x				x		x	x			x	x
<i>Gayliella flaccida</i>				x	x		x												x	x		x
<i>Gelidiella acerosa</i>				x			x															x
<i>Gelidium mcabbianum</i>													x			x	x		x			x
<i>Gelidium pusillum</i>				x	x	x	x			x					x	x	x	x			x	x
<i>Grateloupia huertana</i>																						x
<i>Grateloupia versicolor</i>				x	x	x	x					x	x	x	x		x	x	x			x
<i>Gymnogongrus johnstonii</i>				x			x	x				x			x		x					x
<i>Herposiphonia hollenbergii</i>				x																		x
<i>Herposiphonia secunda</i>				x		x	x	x			x				x	x	x	x	x		x	x
<i>Herposiphonia tenella</i>				x			x								x		x	x			x	x
<i>Hypnea johnstonii</i>	x	x		x			x								x		x	x	x	x		x
<i>Hypnea pannosa</i>				x	x	x	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
<i>Hypnea spinella</i>				x	x	x	x	x	x			x	x		x	x	x	x			x	x
<i>Jania capillacea</i>				x			x								x		x		x			x
<i>Jania subpinnata</i>																x	x		x			x
<i>Jania tenella</i>	x	x		x	x	x	x			x	x		x		x		x		x		x	x
<i>Jania tenella</i> var. <i>zacaе</i>	x	x		x			x								x		x	x				x
<i>Laurencia hancockii</i>				x			x								x		x					x
<i>Laurencia subcorymbosa</i>																						x

Tabla 10. Macroalgas registradas en la región de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero (Continuación).

	Nájera, 1967	Pérez, 1962	Chávez, 1972	González, 1992	López, 1993	López, 1996	Candelaria, 1996	De la Mora, 1996	Serna, 1996	López et al. (2000)	López, 2001	Escalante, 2003	López et al., 2004	Candelaria et al., 2006	Vázquez, 2008	Vázquez, 2009	Rodríguez et al., 2010	Ugalde, 2010	González, 2013	Vázquez, 2013	Suarez (en prep.)	Cisneros, 2016
RHODOPHYTA																						
<i>Neosiphonia confusa</i>				x		x					x				x		x				x	x
<i>Neosiphonia simplex</i>				x		x	x			x	x		x		x	x	x				x	x
<i>Neosiphonia sphaerocarpa</i>				x		x	x			x	x	x	x		x		x		x		x	x
<i>Polysiphonia mollis</i>			x	x		x	x			x	x		x		x		x	x	x	x	x	x
<i>Polysiphonia nathanielii</i>																	x	x				x
<i>Polysiphonia subtilissima</i>				x		x	x			x	x		x		x		x	x	x	x	x	x
<i>Pterocladia caloglossoides</i>							x			x		x					x	x	x			x
<i>Taenioma perpusillum</i>																	x					x
<i>Tayloriella dictyurus</i>				x			x	x	x			x		x	x		x	x		x		x
PHAEOPHYCEAE																						
<i>Dictyota dichotoma</i>				x	x	x	x			x	x				x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Lobophora variegata</i>						x	x		x	x			x	x	x		x	x				x
<i>Padina crispata</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x		x	x		x		x
<i>Padina mexicana</i> var. <i>erecta</i>												x			x							x
<i>Padina ramonribae</i>									x			x			x							x
<i>Sargassum liebmannii</i>	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x		x	x		x					x

En cuanto a la riqueza comparando las tres zonas de estudio, hay muchas fluctuaciones entre las zonas y por lo tanto no hay un patrón distinguible entre ellas. Cabe destacar que durante el muestreo se separaron los puntos en alto, medio y bajo sin embargo, al observar los resultados a detalle no se obtuvo un patrón entre los tres niveles del intermareal.

Riqueza y composición de gasterópodos

En la región de Ixtapa-Zihuatanejo, se obtuvo un riqueza de 133 especies de las cuales 123 han sido registradas con anterioridad por diversos autores (Tabla 11) sin embargo, las siguientes especies no han sido registradas y son nuevos registros en la región de Ixtapa-Zihuatanejo: *Cerithium (Theridium) uncinatum*, registrada para el Golfo de California por Herrero-Pérez (2008); *Epitonium (Asperiscala) huffmanii*, registrada en Sonora por DuShane y McLean (1968); *Oxynoe panamensis*, se ha registrado en Baja California por Angulo (2003); *Tegula (Agathistoma) mariana*, para las Islas Revillagigedo por Bautista-Moreno y Lechuga-Medina (2007); *Tricolia perforata*, en Sinaloa por Olabarría y Vega (2000), Vega *et al.* (2008) y en Jalisco por Corgos *et al.* (2013); *Pyrgiscus tenuicula*, registrada por Keen (1971) con una distribución al sur de California, dentro del Golfo de California hasta Mazatlán; *Tricolia variegata* ha sido registrada por Keen (1971) en la Bahía de Santa María, en la costa occidental de la península de California y en la cabecera del Golfo de California.

Las siguientes tres especies no se encontraron registradas para el Pacífico mexicano: *Columbella varians* se ha registrado en el Pacífico central por Keen (1971); *Littorina (Littorina) zebra* ha sido registrada por Keen (1971) con una distribución de Costa Rica a la Bahía de Buenaventura, Colombia; *Pedipes angulatus* ha sido registrada por Keen (1971) con una distribución en Panamá y las Islas Galápagos.

Tabla 11. Gasterópodos registrados en la región de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero. (1) Michoacán, (2) Guerrero, (3) Región de Ixtapa-Zihuatanejo, (4) Isla de Ixtapa, (5) Playa El Palmar, (6) Muelle Principal, (7) Playa La Madera, (8) Playa Las Gatas, (9) Caleta de Chon, (10) Playa Troncones, (11) Playa Ventura y (12) Acapulco. **Especies en negritas son nuevos registros.**

	Villalpaldo, 1986	Salcedo-Matínez et al., 1988	Salcedo, 2001	Flores- Rodríguez, 2003	Urbano, 2004	Flores-Garza et al., 2007	Flores-Rodríguez, 2007	Vázquez, 2008	Zamora y Naranjo-García, 2008	Torreblanca, 2010	Flores-Garza et al., 2011	García, 2013	Flores-Garza et al., 2012	Flores-Rodríguez, 2012	Torreblanca-Ramírez et al., 2012	Flores-Garza et al., 2014	Hansen, 2014	Torreblanca-Ramírez et al., 2014	Castrejón et al., 2015	Cisneros, 2016	
Sitio de muestreo	12	3	3, 4, 6, 8	12	8, 9	11	10	3	4	12	12	12	12	2	12	12	1, 5, 11, 12	12	12	5, 6, 8	
<i>Aplysia</i>																					
<i>(Neaplysia)</i>																					
<i>californica</i>									x												x
<i>Arene (Otolionia)</i>																					
<i>cf. fricki</i>								x													x
<i>Barleeia</i>																					
<i>bifasciata</i>												x									x
<i>Cantharus</i>																					
<i>(Pollia)</i>																					
<i>sanguinolentus</i>		x		x	x		x	x		x	x	x		x	x						x
<i>Cerithium</i>																					
<i>(Thericium)</i>																					
<i>menkei</i>							x	x		x				x							x
<i>Cerithium</i>																					
<i>(Thericium)</i>																					
<i>uncinatum</i>																					x
<i>Chrysallida cf.</i>																					
<i>licina</i>												x									x
<i>Columbella</i>																					
<i>aureomexicana</i>										x	x							x			x
<i>Columbella</i>																					
<i>varians</i>																					x
<i>Columbella</i>																					
<i>fuscata</i>	x	x		x		x	x	x		x	x			x	x						x
<i>Columbella</i>																					
<i>major</i>		x			x			x		x	x				x						x
<i>Epitonium</i>																					
<i>(Asperiscala)</i>																					
<i>huffmani</i>																					x
<i>Fartulum</i>																					
<i>(Fartulum) cf.</i>																					
<i>laeve</i>												x					x				x
<i>Folinia insignis</i>												x									x
<i>Fossarus cf.</i>																					
<i>angulatus</i>												x									x
<i>Gibberula polita</i>								x													x

Tabla 11. Gasterópodos registrados en la región de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero (Continuación).

	Villaipaldo, 1986	Salcedo-Matínez et al., 1988	Salcedo, 2001	Flores- Rodríguez, 2003	Urbano, 2004	Flores-Garza et al., 2007	Flores-Rodríguez, 2007	Vázquez, 2008	Zamora y Naranjo-García, 2008	Torreblanca, 2010	Flores-Garza et al., 2011	García, 2013	Flores-Garza et al., 2012	Flores-Rodríguez, 2012	Torreblanca-Ramírez et al., 2012	Flores-Garza et al., 2014	Hansen, 2014	Torreblanca-Ramírez et al., 2014	Castrejón et al., 2015	Cisneros, 2016
<i>Haminoea</i>																				
<i>angelensis</i>								x												x
<i>Littorina</i>																				
(<i>Littorina</i>)																				
<i>modesta</i>	x		x	x		x	x	x				x		x						x
<i>Littorina</i>																				
(<i>Littorina</i>) zebra																				x
<i>Mancinella</i>																				
<i>speciosa</i>	x	x		x	x		x	x		x	x	x	x	x	x				x	x
<i>Mancinella</i>																				
<i>triangularis</i>	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x		x	x				x	x
<i>Mitra (Isara) cf.</i>																				
<i>Effusa</i>				x																x
<i>Mitra</i>																				
(<i>Strigatella</i>)																				
<i>tristis</i>		x		x		x	x	x		x	x		x	x						x
<i>Mitrella ocellata</i>	x			x		x	x			x	x		x	x						x
<i>Mitrella</i>																				
<i>santabarbarensis</i>											x									x
<i>Nerita</i>																				
(<i>Theliostyla</i>)																				
<i>funiculata</i>		x				x				x	x		x	x						x
<i>Nodilittorina</i>																				
(<i>Echinolittorina</i>)																				
<i>parcipicta</i>												x								x
<i>Hoffmannola cf.</i>																				
<i>Hansi</i>							x													x
<i>Oxynoe</i>																				
panamensis																				x
<i>Parvanachis dalli</i>										x	x				x			x		x
<i>Parvanachis</i>																				
<i>gaskoini</i>																		x		x
<i>Parvanachis</i>																				
<i>pygmaea</i>								x			x									x
<i>Pedipes</i>																				
angulatus																				x
<i>Planaxis</i>																				
<i>obsoletus</i>		x		x				x		x				x	x					x
<i>Plicopurpura</i>																				
<i>pansa</i>	x	x	x	x		x	x			x			x	x	x				x	x
<i>Pyrgiscus</i>																				
tenuicula																				x
<i>Rissoina</i>																				
(<i>Rissoina</i>) <i>effusa</i>												x								x
<i>Seila assimolata</i>								x				x						x		x

Tabla 11. Gasterópodos registrados en la región de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero (Continuación).

	Villalpado, 1986	Salcedo-Matínez et al., 1988	Salcedo, 2001	Flores- Rodríguez, 2003	Urbano, 2004	Flores-Garza et al., 2007	Flores-Rodríguez, 2007	Vázquez, 2008	Zamora y Naranjo-García, 2008	Torreblanca, 2010	Flores-Garza et al., 2011	García, 2013	Flores-Garza et al., 2012	Flores-Rodríguez, 2012	Torreblanca-Ramírez et al., 2012	Flores-Garza et al., 2014	Hansen, 2014	Torreblanca-Ramírez et al., 2014	Castrejón et al., 2015	Cisneros, 2016
<i>Steironepion melanosticta</i>																			x	x
<i>Stramonita biserialis</i>		x	x					x		x	x			x	x				x	x
<i>Tegula (Agathistoma) maculostriata</i>							x	x						x						x
<i>Tegula (Agathistoma) mariana</i>																				x
<i>Tricolia perforata</i>																				x
<i>Tricolia variegata</i>																				x
<i>Vermicularia frisbeyae</i>												x								x

Algunos de los organismos que se mencionan en la lista de especies no se encuentran en la tabla anterior debido a que solo se llegó a morfoespecies, de 133 especies, 44 se determinaron hasta género o subgénero y siete son ejemplares que están disponibles para la revisión de otros autores, por lo que se les asignó la abreviatura *cf.* Esta indeterminación fue a causa de que la mayoría son microgasterópodos, cuya talla en estado adulto es menor a cinco mm (Geiger *et al.*, 2007), por lo tanto, hay muy poca literatura especializada o es de difícil acceso. También cuatro organismos solo fueron identificados hasta familia debido a las malas condiciones y el desgaste producido por el traslado de las muestras.

Entre las tres zonas de estudio, no hay un patrón definido en la riqueza de especies de gasterópodos. No obstante, entre los meses de muestreo hay diferencias marcadas: en enero las riquezas de las tres zonas aumenta considerablemente comparando con los otros meses, mientras que en mayo las riquezas de los puntos que se encuentran en la bahía, playa Las Gatas y el Muelle Principal, disminuyen considerablemente. En julio y noviembre, no hay variaciones que indiquen un patrón entre las zonas.

Densidad de gasterópodos en macroalgas

Se analizaron un total de 8856 individuos de gasterópodos. Sin embargo, solo se trabajaron con los organismos vivos (7034 individuos), ya que la gran cantidad de organismos muertos puede asociarse con el efecto de arrastre por medio de las corrientes, el oleaje o el cambio en los niveles de marea que suceden diariamente hacia el litoral rocoso (García, 2013) y no necesariamente que se encuentren asociados a las algas. Un ejemplo de esto son *Planaxis obsoletus* y *Mitrella ocellata*, especies que tienden a vivir en condiciones de bajamar, debajo de rocas sueltas y en ocasiones, enterradas en fondos arenosos (Landa-Jaime *et al.*, 2013) y por lo general se encuentran en los límites entre el submareal y el intermareal (Keen, 1971). En las muestras se encontraron estas especies pero solo la concha, lo que indica un arrastre de material del submareal que queda atrapado en las algas del intermareal.

Una de las especies que por lo general se encontraba en gran cantidad en la zona es *Plicopurpura pansa* como en los estudios de Villalpando (1986), García (1994), Hernández (2001) y Flores-Rodríguez *et al.* (2007) pero este trabajo se obtuvo una densidad pobre, 0.064 ind/200 cm², y solo en playa El Palmar. Esto se debe a que las poblaciones han sido mermadas casi al grado de su desaparición en el área (Contreras *et al.*, 1991). Es importante mencionar que esta especie se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010) sujeta a protección especial y debe de ser monitoreada para evitar su posible extinción.

Plicopurpura pansa solamente se encontro en playa El Palmar. García-Ibáñez *et al.* (2004) realizaron un estudio sobre densidad y tallas de *Plicopurpura pansa*, relacionadas con el sustrato y oleaje en la costa de Guerrero, en el cual registran una densidad de 4.7 individuos/m² y una talla promedio de 21.7 mm. Además, observan que las máximas tallas se registran en playas expuestas al oleaje. La superficie de baja ornamentación y la gran abertura en esta especie son adaptaciones morfológicas que le permiten vivir en áreas de oleaje intenso, por lo que organismos de mayor tamaño podrían vivir en condiciones más extremas del oleaje (García-Ibáñez *et al.*, 2004), es por esto que sólo se encontro en playa el Palmar y no en áreas con oleaje de poca intensidad.

Se encontró que *Nodilittorina (Echinolittorina) parcipicta* y *Barleeia* sp. tuvieron las mayores densidades tanto para playa Las Gatas y playa El Palmar. Estos son microgasterópodos, cuya talla en estado adulto es menor a 5 mm (Geiger *et al.*, 2007), se alimentan de algas rojas, principalmente coralinas como *Amphiroa* y *Jania*, además de diatomeas y otras epífitas pequeñas (Vega *et al.*, 2008). En este trabajo se observó que estas dos especies solo se encontraban cuando

se tenía la presencia de alguna alga roja y particularmente alguna coralina, no obstante, al igual Hansen (2014) no hay una dependencia clara hacia cierta especie de Rhodophyta. Estas algas coralinas tienen en común que incrementan el área de fijación por sus patrones de crecimiento y en consecuencia generan intersticios de difícil acceso a organismos de tallas mayores pero permiten la deposición de detritos y la captura de diatomeas (Southgate, 1983; Giere, 1993).

En particular para el género *Barleeia*, Hansen (2014) encontró este género con una amplia y abundante distribución en su trabajo. En este estudio, se obtuvo altas densidades en las tres localidades sin un patrón distinguible en cuanto a su distribución a lo ancho de intermareal. Pero, habría que realizar estudios particulares con la especie para establecer los factores que determinan su alta densidad.

En el Muelle Principal, se encontró una gran cantidad de gasterópodos columbélidos y murícidos, al igual que en playa Las Gatas pero en menos cantidad, que incluyen especies de gran movilidad, que dependen en gran medida de las fluctuaciones de las mareas y que por su alimentación se definen como carnívoros, carroñeros u omnívoros (Landa-Jaime *et al.*, 2013). Por ejemplo *Columbella fuscata*, *Parvanachis gaskoini* y *Parvanachis pygmaea* son especies tolerantes a una considerable variación de temperatura y salinidad, cambios muy marcados en ambos sitios, ya que el pretil de playa Las Gatas está sometido a cambios de marea diarios muy marcados dejando pocas zonas sumergidas y el Muelle Principal al ser la desembocadura de la laguna de la Salinas tiene descargas de agua dulce de manera intermitente (Morales *et al.*, 2008).

Cabe destacar que en el Muelle Principal, debido al problema de contaminación que presenta (IMTA, 2010) se encontró una gran cantidad de sedimento atrapado en las algas. La forma en la que las algas crecen y forman intersticios está relacionada con su capacidad de retener sedimentos y detritos (Hansen, 2014). Vázquez (2009) realizó un estudio sobre el efecto de la sedimentación en playa Las Gatas, en el que menciona que el sedimento produce un cambio en la composición de algunas especies algales; provocando su declinamiento, remoción o mortalidad como es el caso de *Gelidium mcnabbianum*. Sin embargo, otras especies algales presentan estrategias reproductivas que posibilitan su supervivencia y pueden producir un aumento de la diversidad, por ejemplo *Amphiroa beauvoisii*, *Caulerpa sertularioides* e *Hypnea pannosa*. Gibbons (1988) postula que los sedimentos aumentan la diversidad de la macrofauna en zonas intermareales, ya que conservan la humedad cuando el hábitat está expuesto a los cambios atmosféricos durante la marea baja. Anchana *et al.* (2003) y Zamprogno *et al.* (2013) observan que

las altas concentraciones de sedimentos acumulados en las algas, está relacionado al poco impacto de las olas que contribuyen a un mayor número de especies e individuos, como es el caso del Muelle Principal y playa Las Gatas, zonas protegidas dentro de la bahía.

Según Landa-Jaime *et al.* (2013) clasifica a las especies en grupos con base en patrones de agregación entre especies que pueden responder a diversos factores bióticos y abióticos. Uno de los grupos en que clasifica a los gasterópodos es en el cual las especies se encuentran presentes en las zonas superiores del intermareal rocoso y que permanecen por grandes periodos expuestas a la desecación, por ejemplo: *Littorina aspera*, *L. modesta* y *Nerita scabricosta*. Willis y Cortés (2001) afirman que el límite inferior de un rango de tolerancia de las especies en la zona de mareas está determinado por factores biológicos tales como la competencia y la depredación; mientras que el límite superior está determinado por factores abióticos, tales como la desecación y temperaturas más altas. En este estudio, *Littorina modesta*, *Littorina zebra*, *Littorina sp.* y *Nerita funiculata* solamente se encontraron en el intermareal alto a excepción de *N. funiculata* que se encontró también en el intermareal medio, es decir, estas especies son resistentes a la desecación y están libres de competencia en el intermareal alto sin embargo, son presa fácil para aves o mamíferos terrestres.

Existen otras especies que son capaces de moverse a lo largo y ancho del intermareal, que incluyen desde los pateliformes herbívoros hasta los depredadores carnívoros y que no son específicos para ninguna zona, por ejemplo: *Mancinella speciosa* y *Stramonita biserialis* (Landa-Jaime *et al.*, 2013). En este trabajo no se registró un patrón en la distribución de estos organismos que se encontraron tanto en el intermareal bajo, medio y alto.

En el caso contrario está *Oxynoe panamensis*, que en diversos estudios se reporta que solo vive asociado a *Caulerpa sertularioides* (Keen, 1971; Lewin 1970). Al principio se creía que la utilizaba como camuflaje, en estudios más recientes se ha observado que la especie se alimenta del alga y así extrae la oxinotoxina que utiliza como defensa ante otros animales (Cimino *et al.*, 1999). En las muestras se observó esta relación, de las cuales se observó en tres puntos de muestreo en playa Las Gatas y una en playa El Palmar. Esta asociación, sólo se presentó en el intermareal bajo a excepción de playa Las Gatas donde en un muestra se encontró en el intermareal medio, pero siempre asociada a *C. sertularioides*.

Estos resultados proporcionan evidencia acerca de las relaciones positivas entre la estructura física del hábitat dado por las macroalgas y la diversidad de los moluscos asociados. No obstante, se necesitan experimentos de manipulación que separen a los efectos abióticos y bióticos para establecer de manera precisa la relación alga-molusco antes de llegar a conclusiones más concretas.

Índices comunitarios

En cuanto a la diversidad de macroalgas, el índice más bajo lo obtuvo playa El Palmar, en el cual el índice de dominancia es alto (0.6), esto debido a la alta representación de *Amphiroa mexicana* con el 28.08% de la cobertura total. El Muelle Principal con una diversidad intermedia pero con un índice de dominancia bajo (0.08), se asocia a la alta cobertura de *Cladophora sericea* (21.74%) y *Tayloriella dictyurus* (18.30%). Mientras que en playa Las Gatas, con un índice de diversidad alto, comparado con las otras zonas, su dominancia (0.04) fue afectada por la presencia de *Caulerpa sertularioides* con el 16.18% y *Jania subpinnata* con el 12.78% de la cobertura total.

Cabe destacar que en la zona no se cuentan con estudios anteriores que midan índices comunitarios para macroalgas, por lo cual no se pueden comparar con otros datos. Estos son los primeros índices para macroalgas en la región por lo que pueden servir de referencia para estudios posteriores.

En gasterópodos, playa El Palmar tiene la diversidad más baja, donde se encontró una dominancia muy alta (0.78) esto asociado a una alta densidad de *Barleeia* sp. 1 con el 87.84% mientras que para playa Las Gatas se obtuvo una diversidad intermedia, al igual que su dominancia (0.41), con respecto a las otras zonas, pero esta fue influenciada por la alta densidad de *Nodilittorina (Echinolittorina) parcipicta* con el 60.87%. El Muelle Principal tuvo la diversidad más alta, pero su dominancia fue igual que en playa Las Gatas (0.41), esta fue afectada por *Parvanachis pygmaea* con una alta densidad de 61.61%.

Torreblanca-Ramírez et al. (2012) calculó una diversidad de 3.57 bits/individuo para playa Parque de la Reina en Acapulco y García (2013) obtuvo la mayor diversidad de 2.489 bits/individuo para la comunidad viva en el sustrato rocoso para la Bahía de Acapulco. En este trabajo se reportan diversidades en un rango de 0.19 a 3.53 bits/individuo que se encuentran en promedio alrededor de los datos de los estudios antes mencionados.

Estructura trófica

La distribución homogénea de hábitos alimentarios en playa El Palmar puede deberse a que es una zona muy expuesta al oleaje, en donde no hay suficiente acumulación de sedimento (Gibbons, 1988). Sin embargo, las macroalgas le proporcionan de forma conjunta protección contra el oleaje y alimento a los animales. Los gasterópodos, como *Nodilittorina (Echinolittorina) parcipicta* y *Barleeia* sp., son herbívoros y muy pequeños, lo que les permite vivir entre los espacios intersticiales de las algas.

Para el Muelle Principal las proporciones de la estructura trófica cambian radicalmente. Kelaher *et al.* (2001) menciona que los sedimentos retenidos por las macroalgas crean un hábitat más heterogéneo para las especies y con ello aumentan las oportunidades de establecimiento para diferentes tipos de macrofauna. Pero, también aumenta la competencia y la depredación, por lo cual los micromoluscos con conchas delgadas, lisas y brillantes (frágiles) pueden ser más susceptibles a estos factores bióticos (Alyakrinskaya, 2005) que otros moluscos con conchas más gruesas y con un amplio espectro de alimentación como omnívoros, por ejemplo: *Parvanachis pygmaea*, que es uno de los gasterópodos con mayor densidad con el 61.61% (10.0 ind/200 cm²) en este sitio de muestreo. El Muelle Principal es una zona donde el oleaje es poco o casi nulo y por lo tanto se depositan una gran cantidad de sedimentos (Gibbons, 1988), no solamente por la Laguna de las Salinas que es donde inciden los desechos de la ciudad sino también porque el Muelle de Puerto Mío obstruye el flujo de la corriente circular que entra por playa Las Gatas y que sale en esta zona (IMTA, 2010). Esta cantidad de sedimentos, por lo general también le sirve de alimento y protección a los gasterópodos (Hansen, 2014) de hábitos suspensívoros o detritívoros, lugar donde se encontró gran cantidad de estos organismos.

López *et al.* (2016), señalan que al comparar el Muelle Principal con playa Las Gatas, hay una menor sedimentación en esta playa. Playa Las Gatas presenta un estructura trófica menos heterogénea que el Muelle Principal, porque es una zona más expuesta al cambio de las mareas y el oleaje, ya que es la entrada de la corriente Costanera (López, 1996). Por lo tanto, la acumulación de detritos es menor y esto puede explicar la cantidad de organismos de hábitos detritívoros y carnívoros aunque en menor cantidad que el Muelle Principal.

CONCLUSIONES

- Se encontraron un total de 70 especies de macroalgas: 17 Chlorophyta de las 48 registradas, 45 Rhodophyta de las 151 encontradas y ocho Phaeophyceae de las 42 observadas con anterioridad en la zona.
- La mayoría de las especies de macroalgas han sido reportadas para la región de Ixtapa-Zihuatanejo a excepción de: *Aglaothamnion cf. boergesenii*, *Ceramium camouii*, *Cladophora graminea*, *Cladophora sakaii*, *Grateloupia huertana* y *Laurencia subcorymbosa*, sin embargo han sido encontradas en otras zonas del Pacífico. Se necesita verificar género y especie para confirmar estos nuevos registros en la región.
- Se encontraron un total de 8,856 organismos de gasterópodos, de los cuales 7,034 (79.43%) se encontraron vivos y 1822 (20.57%) muertos, pertenecientes a 133 especies, agrupadas en cinco subclases, 25 superfamilias, 35 familias y 61 géneros.
- Para gasterópodos, las especies no registradas en la zona son: *Cerithium (Theridium) uncinatum*, *Epitonium (Asperiscalia) huffmanii*, *Oxynoe panamensis*, *Pyrgiscus tenuicula*, *Tegula (Agathistoma) mariana*, *Tricolia perforata* y *Tricolia variegata*, sin embargo han sido encontradas en otras zonas del Pacífico mexicano. Mientras que las siguientes especies son nuevos registros en el Pacífico mexicano: *Columbella varians*, *Littorina (Littorina) zebra* y *Pedipes angulatus*.
- La diversidad para macroalgas fue entre 3.01 y 4.14 bits/individuo, estos son los primeros registros sobre diversidad en la zona, mientras que para gasterópodos fue entre 0.19 y 3.53 bits/individuo, en donde, el Muelle Principal con 2.28 bits/individuo obtuvo la mayor diversidad.
- Las especies con mayor densidad de gasterópodos fueron *Barleeia* sp. con un 87.84% (138.69 ind/200 cm²) para playa el Palmar, *Nodilittorina (Echinolittorina) parcipicta* con el 60.86% (18.89 ind/200 cm²) para playa Las Gatas y *Parvanachis pygmaea* con 61.61% (10.0 ind/200 cm²) para el Muelle Principal.

- Las diferencias en los hábitos alimentarios de los moluscos en las distintas zonas están muy relacionadas con la presencia o ausencia de sedimentos en las algas, al permitir una mayor retención de humedad dándoles mayores oportunidades de establecimiento.
- Estos resultados proporcionan la primera evidencia acerca de la relación entre los gasterópodos y las macroalgas en la región de Ixtapa-Zihuatanejo. Sin embargo, se necesitan continuar con estudios de manera puntual para separar los efectos abióticos y bióticos y establecer de manera precisa esta relación alga-molusco, donde es más clara a nivel de especies, antes de llegar a conclusiones más concretas.

LITERATURA CITADA

Abbott, I. A. (1972). Taxonomic and nomenclatural notes on North Pacific marine algae. *Phycologia*, 11: 259-265.

Abbott, I. A. (1999). *Marine red algae of the Hawaiian Islands*. Bishop Museum Press, Honolulu, 477 p.

Abbott, R. T. (1974). *American Seashells. The marine Mollusca of the Atlantic and Pacific Coasts of North America*. Van Nostrand Reinhold Company, Nueva York, 633 p.

Aguilar, L. G. (2016). Estructura comunitaria de los moluscos herbívoros (pateliformes y poliplacóforos) asociados a los ensamblajes macroalgales en el intermareal rocoso de Zihuatanejo, Guerrero, México. Tesis de Maestría, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, en proceso.

Alyakrinskaya, I. O. (2005). Functional significance and weight properties of the shell in some mollusks. *Biology Bulletin*, 32(4): 479-505.

Anchana, P., Marrs, R. H. y Norton, T. A. (2003). Spatial and temporal variations in sediment accumulation in an algal turf and their impact on associated fauna. *Marine Biology*, 142: 381-390.

Angulo, O. J. (2003). Variación espacio-temporal de las poblaciones de opistobranquios (Mollusca Opisthobranchia) en tres localidades de BCS, México. Tesis de Maestría, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional, La Paz, 65 p.

Ayala, Y. y Martín, A. (2003). Relaciones entre la comunidad de anfípodos y las macroalgas a las que están asociados, en una plataforma rocosa del litoral central de Venezuela. *Boletín Instituto Español de Oceanografía*, 19(1-4): 171-182.

Bautista-Moreno, L. M., y Lechuga-Medina, A. (2007). Colecciones biológicas de moluscos de los Archipiélagos de Revillagigedo, Colima, e Islas Marías, Nayarit, México. En: Ríos-Jara, E., Esqueda-González, M. C. y Galván-Villa, C. M. (Eds.). *Estudios sobre Malacología y Conquiliología en México* (pp 105-107). Universidad de Guadalajara, Zapopan, 286 p.

Begon, M., Townsend, C. R. y Harper, J. L. (2006). Ecology: from individuals to ecosystems. Blackwell Publishing, Oxford, 738 p.

Bouchet, P., Fryda, J., Hausdorf, B., Ponder, W., Valdés, A. y Warén, A. (2005). Working classification of the Gastropoda. En: Bouchet, P. y Rocroi, J. P. Classification and nomenclator of Gastropod Families. Malacología, 47(1-2): 1-397.

Brusca, R. C. y Brusca, G. J. (2005). Phylum Mollusca. En: Brusca, R. C. y Brusca, G. J. (Eds.) Invertebrates (pp 693-761). Mc Graw Hill, Nueva York, 936 p.

Calderón-Félix, L. A., Flores-Garza, R., Flores-Rodríguez, P. y García-Moctezuma, Y. M. (2013). Estudio Ecológico de la Clase Gastropoda en tres sitios de la costa grande del estado de Guerrero. Foro de Estudios sobre Guerrero, Medio Ambiente y Recursos Naturales 1: 1 357-461.

Campos, B. y Díaz, P. (2007). Distribución y abundancia de larvas de moluscos gasterópodos y bivalvos en fiordos y canales del sur de Chile. Ciencia y Tecnología del Mar, 1(30): 115-132.

Candelaria, C. F. (1996). Macroalgas del estado de Guerrero. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 227 p.

Candelaria, C., Rodríguez, D., López, N. y González-González, J. (2006). Patrón de distribución de macroalgas en un canal de corrientes. Revista especializada en Ciencias Químico-Biológicas, 9(2): 65-72.

Castrejón-Ríos, A., Flores-Garza, R., Flores-Rodríguez, P., y Torreblanca-Ramírez, C. (2015). Diversidad, abundancia y distribución de la Familia Muricidae (Mollusca: Gastropoda) en el intermareal rocoso de Acapulco, México. Revista Iberoamericana de Ciencias, 2(5): 25-34.

Cerros-Cornelio, J. C. Flores-Garza, R., Flores-Rodríguez, P. y García-Moctezuma, Y. M. (2014). Riqueza de especies de la familia Fissurellidae (Phylum: Mollusca) asociada al sustrato rocoso intermareal en la región marina prioritaria no. 31 Guerrero, México. Foro de Estudios sobre Guerrero, Medio Ambiente y Recursos Naturales 1: 438-443.

Chávez, B. M. (1972). Estudio de la ficoflora de la Bahía de Zihuatanejo y lugares adyacentes. Memorias del Congreso Nacional de Oceanografía, Ciudad de México, 4: 265-271.

Cimino, G., Fontana, A. y Gavagnin, M. (1999). Marine opisthobranch molluscs: chemistry and ecology in sacoglossans and dorids. *Current Organic Chemistry*, 3(4): 327-72.

Comisión Nacional del Agua (2016). Normales climatológicas. Estado de Guerrero. Periodo: 1981-2010. Servicio Meteorológico Nacional. Recuperado el 08 de junio, 2016 de: <http://smn.cna.gob.mx/es/informacion-climatologica-ver-estado?estado=gro>

Contreras, R. R., Cruz-Ábrego, F. M. y Ibáñez-Aguirre, A. L. (1991). Observaciones ecológicas de los moluscos de la zona intermareal rocosa de la Bahía de Chamela, Jalisco, México. *Anales del Instituto de Biología, Serie Zoología*, 62: 17-32.

Corgos, A., González-Sánchez, T., Flores-Ortega, J. R., Esqueda-González, M. del C. y Godínez-Domínguez, E. (2013). Moluscos bentónicos del submareal de la Bahía de Navidad, Jalisco. En: Godínez-Domínguez, E. y Fraco-Gordo, M. del C. (Eds.). *Inventario de la biodiversidad de la costa sur de Jalisco y Colima. Volumen 2* (pp 33-45). Universidad de Guadalajara, Autlán de Navarro, 151 p.

Cremello, R. y Milazzo, M. (2002). Effect of algal architecture on associated fauna: some evidence from phytal molluscs. *Marine Biology*, 140: 981-990.

Cristóbal, R. (2000). Caracterización microambiental del género *Padina Adanson* (Dictyotaceae), en cinco localidades de la porción central del Estado de Guerrero. Tesis de Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 49 p.

Dawson, E. Y. (1949). Resultados preliminares de un reconocimiento de las algas marinas de la costa del pacífica de México. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, 9: 215-255.

Dawson, E. Y. (1953). Marine red algae of Pacific Mexico. Part 1. Bangiales to Corallinaceae subf. Corallinoidea. *Allan Hancock Pacific Expedition*, 17 (1): 1-239.

Dawson, E. Y. (1954). Marine red algae of Pacific Mexico. Part 2. Cryptonemiales (cont.). *Allan Hancock Pacific Expedition*, 17(2): 241-397.

Dawson, E. Y. (1960). Marine red algae of Pacific Mexico. Part 3. Cryptonemiales, Corallinaceae subf. Melobesioidea. *Pacific Naturalist*, 2: 3-125.

Dawson, E. Y. (1961). Marine red algae of Pacific Mexico. Part 4. Gigartinales. *Pacific Naturalist*, 2: 191-343.

Dawson, E. Y. y Beaudette, P. T. (1959). Fidel Notes from the 1959 Eastern Pacific Cruise of the *Stella Polaris*. *Pacific Naturalist*, 1(13): 1-24.

De la Lanza, G. (2004). Gran escenario de la zona costera y oceánica de México. Octubre-Diciembre. *Revista Ciencias*, 76: 4-13.

De la Mora, J. I. (1996). Dinámica de la comunidad algal de un ambiente mixto (rocoso-arenoso) en Playa Las Cuatas, Guerrero. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 177 p.

Dean, R. L. y Connell, J. H. (1987). Marine invertebrates in algal succession. II. Tests of hypotheses to explain changes in diversity with succession. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 109: 217-247.

Duffy, J. E. y Hay, M. E. (1994). Herbivore resistance to seaweed chemical defence: the roles of mobility and predation risk. *Ecology*, 72: 1286–1298.

DuShane, H. y McLean, J. H. (1968). Three new epitoniid gastropods from the Panamic province. *Contributions to Science*, 145: 1-6.

Escalante, I. (2003). Variación fenológica de la ficoflora durante un ciclo anual en playa la madera, Zihuatanejo, Guerrero. Tesis de Licenciatura, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Ciudad de México, 109 p.

Fernández, J. y Jiménez, M. (2006). Estructura de la comunidad de moluscos y relaciones tróficas en el litoral rocoso del estado Sucre, Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 54: 121-130.

Flores-Garza, R., Flores-Rodríguez, P., García-Ibáñez, S. y Valdés-González, A. (2007). Demografía del caracol *Plicopurpura pansa* (Neotaenioglossa: Muricidae) y constitución de la comunidad malacológica asociada en Guerrero, México. *Revista de Biología Tropical*, 55(3-4): 867-878.

Flores-Garza, R., Torreblanca-Ramírez, C., Flores-Rodríguez, P., García-Ibáñez, S., Galeana-Rebolledo, L., Valdés-González, A. y Rojas-Herrera, A. A. (2011). Mollusc community from a rocky intertidal zone in Acapulco, Mexico. *Biodiversity*, 12 (3): 144-153.

Flores-Garza R., García- Ibáñez, S., Flores-Rodríguez, P., Torreblanca-Ramírez, C., Galeana-Rebolledo, L., Valdés-González, A., Suástegui-Zárate, A. y Violante González, J. (2012). Commercially Important Marine Mollusks for Human Consumption in Acapulco, México. *Natural Resources*, 3: 11-17.

Flores-Garza, R., Cerros-Cornelio, J. C., Flores-Rodríguez, P., y Torreblanca-Ramírez, C. (2014). Composición de la familia Fissurellidae (Mollusca: Gastropoda) asociada a la zona intermareal rocosa de Acapulco, México. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 1(6): 33-44.

Flores-Rodríguez, P., Flores-Garza, R., García-Ibáñez, S. y Valdés-González, A. (2003). Riqueza y diversidad de la malacofauna del mesolitoral rocoso de la isla La Roqueta, Acapulco, Guerrero, México. *Revista de Investigación Científica, Universidad Autónoma de Guerrero*, 11: 5-14.

Flores-Rodríguez, P., Flores-Garza, R., García-Ibáñez, S. y Valdés-González, A. (2007). Variación en la diversidad malacológica del mesolitoral rocoso en Playa Troncones, La Unión, Guerrero, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 78: 33-40.

Flores-Rodríguez, P., Flores-Garza, R., García-Ibáñez, S., Valdés-González, A., Violante-González, J., Santiago, E., Galeana-Rebolledo, L., y Torreblanca-Ramírez, C. (2012). Mollusk species richness on the rocky shores of the state of Guerrero, Mexico, as affected by rains and their geographical distribution. *Natural Resources*, 3: 248-260.

Fondo Sectorial CONACyT-SECTUR. (2013). Estudio de la vulnerabilidad y programa de adaptación ante la variabilidad climática y el cambio climático en diez destinos turísticos estratégicos, así como propuesta de un sistema de alerta temprana a eventos hidrometeorológicos extremos. Proyecto 165452, 35 p.

García, I. D. (2013). Moluscos gasterópodos de la Bahía de Acapulco, Guerrero, México: sistemática e indicadores ecológicos. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 86 p.

García, L. J. (1994). Fauna malacológica de acompañamiento del caracol *Purpura pansa* (Gould, 1853) en la zona mesolitoral de Isla Roqueta, Acapulco, Guerrero, México. Tesis de Licenciatura, Escuela Superior de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco, 97 p.

García-Ibáñez, S., Flores-Garza, R., Flores-Rodríguez, P. y Valdés-González, A. (2004). Densidad y tallas de *Plicopurpura patula pansa* relacionadas con el sustrato y oleaje en la costa rocosa de Guerrero, México. *Hidrobiología*, 14(2): 127-136.

Geiger, D. L., Marshall, B. A., Ponder, W. F., Sasaki, T. y Warén, A. (2007). Techniques for collecting, handling, preparing, storing and examining small molluscan specimens. *Molluscan Research*, 27(1): 1-50.

Gibbons, M. J. (1988). The impact of sediment accumulation, relative habitat complexity and elevation on rocky shore meiofauna. *Journal of Experimental Marine Biology Ecology*, 122(3): 225–241.

Giere, O. (1993). *Meiobenthology: The microscopic fauna in aquatic sediments*. Springer Verlag, Berlin, 80 p.

González, J. (1992). Estudio florístico ecológico de ambientes y comunidades algales del litoral rocoso del Pacífico tropical mexicano. Tesis de Doctorado. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 152 p.

González, L. D. (2013). Diversidad de macroalgas asociadas a comunidades coralinas de Zihuatanejo, Guerrero, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 70 p.

Guiry, M. D. y Guiry, G. M. (2016). *AlgaeBase*. World-wide electronic publication. National University of Ireland, Galway. Recuperado el 06 junio, 2016 de: <http://www.algaebase.org>

Gutiérrez, E. D. y Rosales, F. (2010). Estudio de clasificación de la Bahía de Ixtapa-Zihuatanejo, Gro. No. FON-CAN-2004-02-016. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, 48 p.

Hansen, S. (2014). Micromoluscos asociados con macroalgas del intermareal rocoso de Michoacán, Oaxaca y Guerrero, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 40 p.

Hermosillo, A., Behrens, D. W. y Ríos-Jara, E. (2006). *Opisthobranchios de México*. Guía de babosas marinas del Pacífico, golfo de California y las islas oceánicas. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, 143 p.

Hernández, M. A. (2001). Estudio sistemático y análisis de la fauna malacológica de la facie rocosa mesolitoral del estado de Guerrero, México de septiembre a diciembre del 2000. Tesis de Licenciatura, Escuela Superior de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero, Acapulco, 97 p.

Hernández, P. (2003). Variación morfológica anual de *Gymnogongrus johnstonii* (Setchell y Gardner) Dawson (Phylloporaceae, gigartinales) en Puerto Escondido, Guerrero, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, 146 p.

Herrero-Pérezrul, M. D. (2008). Diversity and abundance of reef macro invertebrates (Mollusca; Echinodermata) in the southern Gulf of California, México. En: Proceedings of the 11th International Coral Reef Symposium (pp 1343-1347). Ft. Lauderdale, Florida.

Holguin-Quiñones, O. E. y González, A. C. (1994). Moluscos de la franja costera de Michoacán, Colima y Jalisco, México. Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, 153 p.

Hollenberg, J. G. (1942). An account of the species of *Polysiphonia* on the Pacific coast of North America. I. *Oligosiphonia*. American Journal of Botany, 29 (9): 772-785.

Hollenberg, J. G. (1948). Notes on Pacific coast marine algae. Madroño, 9 (5): 155-162.

Hollenberg, J. G. y Dawson, E. Y. (1961). Marine red algae of Pacific Mexico. Part 5. The genus *Polysiphonia*. Pacific Naturalist, 2: 345-375.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (2010). Estudio de clasificación de la Bahía de Ixtapa-Zihuatanejo. No. FON-CNA-2004-02-016. Informe Final. Comisión Nacional del Agua, Ciudad de México, 364 p.

Keen, A. M. (1971). Sea shells of Tropical West America Marine mollusks from Baja California to Peru. Stanford University Press, California, 1064 p.

Kelaher, B. P., Chapman, M. G. y Underwood, A. J. (2001). Spatial patterns of diverse macrofaunal assemblages in coralline turf and their associations with environmental variables. Journal of the Marine Biological Association of the UK, 81(6): 917-930.

Lalli, C. M. y Parsons, T. R. (1997). *Biological oceanography: An introduction*. Butterworth-Heinemann, Oxford, 320 p.

Landa-Jaime, V., Michel-Morfín, E., Arciniega-Flores, J., Castillo-Vargasmachuca, S. y Saucedo-Lozano, M. (2013). Moluscos asociados al arrecife coralino de Tenacatita, Jalisco, en el Pacífico central mexicano. *Revista mexicana de biodiversidad*, 84(4): 1121-1136.

Lankford, R. (1974). Descripción general de la zona costera de Guerrero y Michoacán subprograma de geología. En: Informe final de 1era. etapa programa uso de la zona costera de Michoacán y Guerrero. Convenio Comisión del Río Balsas, S. R. H. y Centro de Ciencia del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 42 p.

León-Tejera, H. y González-González, J. (1993). Macroalgas de Oaxaca. En: Salazar-Vallejo, S. I. y González, N. E. (eds.). *Biodiversidad marina y costera de México* (pp 486-498). CONABIO y CIQRO, Ciudad de México, 318 p.

Lewin, R. A. (1970). Toxin secretion and tail autotomy by irritated *Oxynoe panamensis* (Opisthobranchiata; Sacoglossa). *Pacific Science*, 24: 356-358

López, N. A. (1993). Caracterización de la ficoflora sublitoral de Acapulco y Zihuatanejo, Gro. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 89 p.

López, N. A. (1996). Comunidades de macroalgas submareales de la Costa Grande de Guerrero, México. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 162 p.

López, N. A. (2001). Variabilidad fenotípica e implicaciones taxonómicas en especies de algas submareales de Playa La Ropa, Zihuatanejo, Gro. Tesis de Doctorado, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 169 p.

López, N., Rodríguez, D., Candelaria, C. y González-González, J. (2000). Subtidal macroalgal communities of Acapulco and Zihuatanejo, Guerrero, México. En: Munawar, M., Lawrence, S. G., Munawar, I. F. y Malley, D. F. (Eds.). *Aquatic ecosystem of México: Status and Scope*. *Ecovision World Monograph Series* (pp 335-351). Backhuys, Leiden, The Netherlands, 435 p.

López, N., Rodríguez, D y Candelaria, C. (2004). Intraspecific morphological variation in turf-forming algal species. *Universidad y Ciencia*. Número Especial I: 7-15.

López N., Candelaria, C., Ramírez-García, P. y Rodríguez, D. (2016). The structure of tropical turf-forming algae assemblages, Zihuatanejo Bay, México. Enviado.

López-Victoria, M., Cantera, J. R., Díaz, J. M., Rozo, D. M., Posada, B. O. y Osorno, A. (2004). Estado de los litorales rocosos en Colombia: acantilados y playas rocosas. En: *INVEMAR: Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia: año 2003* (pp 171-182). INVEMAR, Santa Marta, 329 p.

Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing, Oxford, 256 p.

Margalef, R. (1995). *Ecología*. Omega, Barcelona, 951 p.

Mateo-Cid, L. E., Mendoza-González, A. C., García, C. G. y Múzquiz, L. H. (2000). Contribución al estudio de las algas marinas bentónicas de Punta Arena y Cabo Pulmo, Baja California Sur, México. *Acta Botánica Mexicana*, (52): 55-73.

Mateo-Cid, L. E., Mendoza-González, A. C., Gavio, B. y Frederiq, S. (2005). *Grateloupia huertana* sp. nov. (Halymeniaceae, Rhodophyta), a peculiar new prostrate species from tropical Pacific Mexico. *Phycologia*, 44(1): 4-16.

McConnaughey, B. (1978). *Introduction to marine biology*. The C. V. Mosby Company, Saint Louis, 624 p.

Méndez, M. C. (2000). Macroalgas intermareales y epifauna malacológica (Clase Gastropoda) en La Cruz de Huanacastle, Nayarit. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Zapopan, 54 p.

Mendoza-Gonzalez, A. C., Mateo-Cid, L. E. y Huerta-Muzquiz, L. (1994). Algas marinas bentónicas de Mazatlán. *Acta Botánica Mexicana*, 27: 99-115.

Morales, R., Vélez, H., Mejía, A., Ramírez, I., Izurieta, J. y Saldaña, P. (2008). Hidrodinámica de la Bahía de Zihuatanejo, México. XXIII Congreso Latinoamericano de Hidráulica, Cartagena de Indias, 15 p.

Moreno, C. E. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. Volumen 1. M&T–Manuales y Tesis SEA, Zaragoza, 84 p.

Nájera, A. (1967). Algas de la Familia Dictyotaceae (División Phaeophyta) de la Bahía de Zihuatanejo, Gro. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 84 p.

Norris, J. N. (2010). Marine Algae of the Northern Gulf of California: Chlorophyta and Phaeophyceae. Smithsonian contributions to botany, Washington, 276 p.

Olabarría, C., y Vega, C. (2000). Extensión de ámbito geográfico de algunas especies de moluscos marinos en el estado de Sinaloa, México. Anales del Instituto de Biología, serie Zoología, 70 (1): 93-98.

Olabarría, C., Caraballo, J. y Vega, C. (2001). Cambios espacio-temporales en la estructura trófica de asociaciones de moluscos del intermareal rocoso en un sustrato tropical. Ciencias Marinas, 27 (2): 235-254.

Pérez, M. (1967). Algas de la familia Corallinaceae (División Rhodophyta) de la Bahía de Zihuatanejo, Gro. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 84 p.

Ponder, W. F. y Lindberg, D. R. (2008). Phylogeny and evolution of the Mollusca. Universidad de California, Berkeley, 469 p.

Reguero, M. y García-Cubas, A. (1989). Moluscos de la plataforma continental de Nayarit: sistemática y ecología (cuatro campañas oceanográficas). Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México, 16:33-58.

Rodríguez, D., Candelaria, C. y López, N. (2010). Macroalgas marinas de la región de Zihuatanejo, Gro. Proyecto CONABIO FE-014, 28 p.

Roldán, J. (1992). Estudio de la comunidad sublitoral de moluscos en Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 175 p.

Romero, M. G. (2015). Desarrollo gonadal de *Plicopurpura pansa* (Gould, 1853) en relación con los parámetros ambientales en las costas de Ixtapa, Zihuatanejo, Guerrero. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 57 p.

Saad-Navarro, G., y Riosmena-Rodríguez, R. (2005). Variación espacial y temporal de la riqueza florística de macroalgas en la zona rocosa de Bahía de Muertos, BCS México. *Ciencia y Mar*, 9(26): 19-32.

Salcedo, R. F. (2001). Sistemática de los gasterópodos (Mollusca: Prosobranchia) de la Colección Nacional de Moluscos del Instituto de Biología. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 115 p.

Salcedo-Martínez, S., Green, G., Gamboa-Contreras, A., y Gómez, P. (1988). Inventario de macroalgas y macroinvertebrados bénticos, presentes en las áreas rocosas de la región de Zihuatanejo, Guerrero, México. *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*, Universidad Nacional Autónoma de México, 15 (1): 73-96

Sanvicente-Añorve, L. (1995). Détermination des structures spatiales benthiques en Manche Orientale au moyen de méthodes de l'analyse multivariable et de techniques d'interpolation. Tesis de Doctorado, Universidad de París, París, 169 p.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación (DOF), 30 de diciembre de 2010.

Serna, J. (1996). Variación estacional de la comunidad algal de un canal de corrientes en Playa Las Cuatas, Guerrero. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 130 p.

Sevilla, M. S. (1995). Moluscos de la franja costera de Chiapas, México. Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, 154 p.

Skoglund, C. (2002). Panamic province molluscan literature additions and chances from 1971 through 2001. III. Gastropoda. *The Festivus*, 33: 1-286.

Southgate T. (1982). The biology of *Barleeia unifasciata* (Gastropoda: Prosobranchia) in red algal turfs. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 62(2): 461- 468.

Stephenson, T. A. y Stephenson, A. (1972). Life between tidemarks on rocky shores. W. H. Freeman & Co., San Francisco, 425 p

Sturm, C. F., Pearce, T. A. y Valdés, A. (2006). The mollusks: a guide to their study, collection, and preservation. American Malacological Society, Pittsburgh, 445 p.

Suárez, G. R. Biodiversidad Algal de la playa Las Gatas, Zihuatanejo, Guerrero, México. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, en proceso.

Ugalde, Q. L. (2010). Macroalgas marinas de la región de Zihuatanejo. Reporte de Investigación. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 42 p.

Urbano, B. (2004). Estructura comunitaria de gasterópodos de Zihuatanejo, Guerrero. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 77 p.

Taylor, W. R. (1945). Pacific marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. Allan Hancock Pacific Expeditions, 12: 1-528.

Torreblanca, C. (2010). Análisis de la diversidad y estructura de la comunidad de moluscos del mesolitoral rocoso de Acapulco, Gro. Tesis de Licenciatura, Unidad Académica de Biología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero, 212 p.

Torreblanca-Ramírez, C., Flores-Garza, R., Flores-Rodríguez, P., García-Ibáñez, S. y Galeana-Rebolledo, L. (2012). Riqueza, composición y diversidad de la comunidad de moluscos asociada al sustrato rocoso intermareal de playa Parque de la Reina, Acapulco, México. Revista de Biología Marina y Oceanografía, 47: 283-294.

Torreblanca-Ramírez, C., Flores-Garza, R., Michel-Morfin, J. E., Rosas-Acevedo, J. L., Flores-Rodríguez, P., y García-Ibáñez, S. (2014). New records for Gastropoda class of species found in the rocky intertidal zone of the marine priority region 32, Guerrero, Mexico. Open Journal of Marine Science, 4: 221-237.

Vázquez, E. F. (2008). Diagnóstico general de la biodiversidad marina de la región de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero: Bases para su conservación. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 193 p.

- Vázquez, E. F. (2011). Variación morfológica de *Hypnea pannosa* (Cystocloniaceae, Rhodophyta) en condiciones ambientales contrastantes del litoral marino. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 73 p.
- Vázquez, P. (2009). Efecto del sedimento retenido en la estructura de los ensambles algales submareales. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 150 p.
- Vázquez, R. (1999). Análisis comparativo de la ficoflora de Baja California Sur. Tesis de Maestría, Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional, La Paz, 75 p.
- Vázquez, P. (2013). Variación espacio-temporal de la estructura de los ensambles algales asociados a diferentes sustratos en el arrecife coralino El Zatoso, Zihuatanejo, Guerrero. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 150 p.
- Vega, C., Olabarría, C. y Carballo, J. L. (2008). Variación espacio temporal de moluscos y macroalgas en sustratos rocosos intermareales en la Bahía de Mazatlán. *Ciencia y Mar*, 12(34): 3-16.
- Villalpando, C. E. (1986). Diversidad y zonación de moluscos de facie rocosa isla Roqueta, Acapulco, Gro. Tesis Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, 150 p.
- Williams, S. I. y Walker, D. I. (1999). Mesoherbivore–macroalgal interactions: feeding ecology of sacoglossan sea slugs (Mollusca, Opisthobranchia) and their effects on their food algae. *Oceanography and marine biology*, 37: 87-138.
- Willis, S. y Cortés, J. (2001). Mollusks of Manuel Antonio National Park, Pacific Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 49(Suppl 2): 25-36.
- Zamora-Silva, B. A. y Naranjo-García, E. (2008). Los opisthobranquios de la Colección Nacional de Moluscos. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 79:333-342.
- Zamprogno, G. C., Costa, M. B., Barbiero, D. C., Ferreira, B. S. y Souza, F. T. (2013). Gastropod communities associated with *Ulva* spp. in the littoral zone in southeast Brazil. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 41(5): 968.

Género *Jania* J.V.Lamouroux, 1812
Jania capillacea Harvey, 1853¹⁸
Jania subpinnata E.Y.Dawson, 1953¹⁹
Jania tenella (Kützing) Grunow, 1874²⁰
Jania tenella var. *zaca* E.Y.Dawson, 1953²¹

Subfamilia *Lithophylloideae* Setchell, 1943
Género *Amphiroa* J. V. Lamouroux, 1812
Amphiroa beauvoisii J.V.Lamouroux, 1816²²
Amphiroa mexicana W.R.Taylor, 1945²³
Amphiroa misakiensis Yendo, 1902²⁴
Amphiroa rigida J.V.Lamouroux, 1816²⁵
Amphiroa subcylindrica E.Y.Dawson, 1953²⁶
Amphiroa valonioides Yendo, 1902²⁷

Subclase Rhodymeniophycidae G.W.Saunders & Hommersand, 2004
Orden Ceramiales Oltmanns, 1904
Familia Callithamniaceae Kützing, 1843
Tribu Callithamnieae F.Schmitz, 1897
Género *Aglaothamnion* Feldmann-Mazoyer, 1941
Aglaothamnion cf. *boergesenii* (Aponte & D.L.Ballantine) L'Hardy-Halos & Rueness in Aponte *et al.*, 1997²⁸

Familia Ceramiaceae Dumortier, 1822
Subfamilia Ceramioideae De Toni, 1903
Tribu Ceramieae F.Schmitz & Hauptfleisch, 1897
Género *Centroceras* Kützing, 1842 '1841'
Centroceras clavulatum (C.Agardh) Montagne, 1846²⁹
Género *Ceramium* Roth, 1797
Ceramium camouii E.Y.Dawson, 1944³⁰
Ceramium equisetoides E. Y. Dawson, 1944³¹
Ceramium zaca Setchell & N.L.Gardner, 1937³²
Ceramium sp.³³

Género *Gayliella* T.O. Cho, L. J. Mclvor & S. M. Boo, 2008
Gayliella flaccida (Harvey ex Kützing) T. O. Cho & L. J. Mclvor, 2008³⁴

Género *Grateloupia* Bonnemaison, 1822
Grateloupia huertana Mateo-Cid, Mendoza-González & Gavio in Mateo-Cid *et al.*, 2005³⁴
Grateloupia versicolor (J.Agardh) J.Agardh, 1847³⁵

Familia Delesseriaceae Bory, 1828
Subfamilia Delesserioideae Stizenberger, 1860
Tribu Caloglosseae M.J.Wynne, 2001
Género *Taenioma* J.Agardh, 1863
Taenioma perpusillum (J.Agardh) J.Agardh, 1863³⁶

Familia Rhodomelaceae Areschoug, 1847
Tribu Chondrieae F.Schmitz & Falkenberg, 1897
Género *Chondria* C. Agardh, 1817
Chondria sp.³⁸

Tribu Herposiphonieae F.Schmitz & Falkenberg, 1897
Género *Herposiphonia* Nägeli, 1846
Herposiphonia hollenbergii E.Y.Dawson, 1963³⁹
Herposiphonia secunda (C.Agardh) Ambronn, 1880⁴⁰
Herposiphonia tenella (C.Agardh) Ambronn, 1880⁴¹

Tribu Laurencieae F.Schmitz, 1889
Género *Laurencia* J.V.Lamouroux, 1813
Laurencia hancockii E.Y.Dawson, 1944⁴²

Laurencia subcorymbosa E.Y.Dawson, 1963⁴³
Laurencia sp.⁴⁴
 Tribu Polysiphonieae F.Schmitz, 1889
 Género *Neosiphonia* M.-S.Kim & I.K.Lee, 1999
Neosiphonia confusa (Hollenberg) J. N. Norris, 2014⁴⁵
Neosiphonia simplex (Hollenberg) Y.-P. Lee, 2008⁴⁶
Neosiphonia sphaerocarpa (Børgesen) M.-S. Kim & I. K. Lee, 1999⁴⁷
 Género *Polysiphonia* Greville, 1823
Polysiphonia mollis J.D.Hooker & Harvey in Harvey, 1847⁴⁸
Polysiphonia nathanielii Hollenberg, 1958⁴⁹
Polysiphonia subtilissima Montagne, 1840⁵⁰
 Género *Tayloriella* Kylin, 1938
Tayloriella dictyurus (J.Agardh) Kylin, 1956⁵¹
 Orden Gelidiales Kylin, 1923
 Familia Gelidiaceae Kützing, 1843
 Género *Gelidium* J.V.Lamouroux, 1813
Gelidium mcnabbianum (E.Y.Dawson) B.Santelices, 1998⁵²
Gelidium pusillum (Stackhouse) Le Jolis, 1863⁵³
 Familia Gelidiellaceae Fan, 1961
 Género *Gelidiella* Feldmann & Hamel, 1934
Gelidiella acerosa (Forsskål) Feldmann & Hamel, 1934⁵⁴
 Familia Pterocladaceae G.P.Felicini & C.Perrone in C. Perrone, G.P. Felicini, & A. Bottalico, 2006
 Género *Pterocladia* B.Santelices & Hommersand, 1997
Pterocladia caloglossoides (M.Howe) Santelices, 1998⁵⁵
 Orden Gigartinales F.Schmitz in Engler, 1892
 Familia Cystocloniaceae Kützing, 1843
 Género *Hypnea* J.V.Lamouroux, 1813
Hypnea johnstonii Setchell & N.L.Gardner, 1924⁵⁶
Hypnea pannosa J.Agardh, 1847⁵⁷
Hypnea spinella (C.Agardh) Kützing, 1847⁵⁸
 Familia Phylloporaceae Nägeli, 1847
 Género *Ahnfeltiopsis* P.C.Silva & DeCew, 1992
Ahnfeltiopsis gigartinoides (J.Agardh) P.C.Silva & DeCew, 1992⁵⁹
 Género *Gymnogongrus* Martius, 1833
Gymnogongrus johnstonii (Setchell & N.L.Gardner) E.Y.Dawson, 1961⁶⁰
 Orden Gracilariales S.Fredericq & M.H.Hommersand, 1989
 Familia Gracilariaceae Nägeli, 1847
 Género *Gracilaria* Greville, 1830
Gracilaria sp.⁶¹
 Orden Rhodymeniales F.Schmitz in Engler, 1892
 Familia Lomentariaceae J.Agardh, 1876
 Género *Ceratodictyon* Zanardini, 1878
Ceratodictyon tenue (Setchell & N. L. Gardner) J. N. Norris, 2014⁶²
 Phylum Ochrophyta Cavalier-Smith in Cavalier-Smiith & E.E.Chao, 1996
 Clase Phaeophyceae Kjellman, 1891
 Subclase Dictyotophycidae Silberfeld, F.Rousseau & Reviere, 2014
 Orden Dictyotales Bory, 1828
 Familia Dictyotaceae J.V.Lamouroux ex Dumortier, 1822
 Tribu Dictyoteae Greville, 1833
 Género *Dictyota* J.V.Lamouroux, 1809
Dictyota dichotoma (Hudson) J.V.Lamouroux, 1809⁶³
Dictyota sp.⁶⁴

Tribu Zonarieae O.C.Schmidt, 1938
Género *Lobophora* J.Agardh, 1894
Lobophora variegata (J.V.Lamouroux) Womersley ex E.C.Oliveira 1977⁶⁵
Género *Padina* Adanson, 1763
Padina crispata Thivy in W.R. Taylor, 1945⁶⁶
Padina mexicana var. *erecta* Avila-Ortíz, 2003⁶⁷
Padina ramonribae Avila-Ortíz & Pedroche, 2005⁶⁸

Subclase Fucophycidae Cavalier-Smith
Orden Fucales Bory, 1827
Familia Sargassaceae Kützing, 1843
Género *Sargassum* C.Agardh, 1820
Sargassum liebmannii J.Agardh, 1847⁶⁹

Orden Ectocarpales Bessey, 1907
Familia Scytosiphonaceae Farlow, 1881
Género *Chnoospora* J.Agardh, 1847
Chnoospora minima (Hering) Papenfuss, 1956⁷⁰

ANEXO II. Lista de especies de gasterópodos de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México (clasificación de Skoglund, 2002; Bouchet *et al.*, 2005).

Reino Animalia Linnaeus, 1758

Phylum MOLLUSCA Linnaeus, 1758

Clase GASTROPODA Cuvier, 1795

Subclase PATELLOGASTROPODA Lindberg, 1986

Suprafamilia LOTTIOIDEA Gray, 1840

Familia LOTTIIDAE Gray, 1840

LOTTIDAE 1¹

LOTTIDAE 2²

Subfamilia LOTTINAE Gray, 1840

Tribu LOTTINI Lindberg, 1988

Género *Lottia* Sowerby, 1834

Lottia acutapex (Berry, 1960)³

Lottia atrata (Carpenter, 1857)⁴

Lottia mitella (Menke, 1847)⁵

Lottia pediculus (Philippi, 1846)⁶

Lottia stanfordiana (Berry, 1957)⁷

Lottia strigatella (Carpenter, 1864)⁸

Lottia strongiana (Hertlein & Strong, 1951)⁹

Lottia sp. 1¹⁰

Lottia sp. 2¹¹

Lottia sp. 3¹²

Lottia sp. 4¹³

Lottia sp. 5¹⁴

Lottia sp. 6¹⁵

Lottia sp. 7¹⁶

Género *Tectura* Gray, 1847

Tectura biradiata (Reeve, 1855)¹⁷

Tectura fascicularis (Menke, 1851)¹⁸

Subclase VESTIGASTROPODA Salvini-Plawein, 1980

Suprafamilia FISSURELLOIDEA Fleming, 1822

Familia FISSURELLIDAE Fleming, 1822

FISSURELLIDAE 1¹⁹

FISSURELLIDAE 2²⁰

Subfamilia EMARGINULINAE Children, 1834

Género *Hemitoma* Swainson, 1840

Subgénero *Hemitoma*, s. s.

Hemitoma (Hemitoma) natlandi Durham, 1950²¹

Género *Puncturella* Lowe, 1827

Puncturella sp.²²

Tribu FISSURELLIDINI Pilsbry, 1890

Género *Lucapinella* Pilsbry, 1890

Lucapinella callomarginata (Dall, 1871)²³

Lucapinella crenifera (Sowerby, 1835)²⁴

Subfamilia DIODORINAE Odhner, 1932

Género *Diodora* Gray, 1821

Diodora saturnalis (Carpenter, 1864)²⁵

Subfamilia FISSURELLINAE Fleming, 1822

Género *Fissurella* Bruguière, 1793

Fissurella sp. 1²⁶

Fissurella sp. 2²⁷
 Subgénero *Clypidella* Swainson, 1840
Fissurella (Clypidella) morrisoni McLean, 1970²⁸
 Subgénero *Cremides* H. & A. Adams, 1854
Fissurella (Cremides) asperella Sowerby, 1835²⁹
Fissurella (Cremides) deroyae McLean, 1970³⁰
Fissurella (Cremides) gemmata Menke, 1847³¹
Fissurella (Cremides) microtrema Sowerby, 1835³²
Fissurella (Cremides) nigrocincta Carpenter, 1856³³
Fissurella (Cremides) rubropicta Pilsbry, 1890³⁴
Fissurella (Cremides) spongiosa Carpenter, 1857³⁵
 Suprafamilia TROCHOIDEA Rafinesque, 1815
 Familia TROCHIDAE Rafinesque, 1815
 Subfamilia TEGULINAE Kuroda, Habe & Oyama, 1971
 Género *Tegula* Lesson, 1835
 Subgénero *Agathistoma* Olsson & Harbison, 1953
Tegula (Agathistoma) maculostriata (C. B. Adams, 1845)³⁶
Tegula (Agathistoma) mariana Dall, 1919³⁷
 Suprafamilia TURBINOIDEA Rafinesque, 1815
 Familia TURBINIDAE Rafinesque, 1815
 Subfamilia LIOTIINAE H. & A. Adams, 1854
 Género *Arene* H. Adams & A. Adams, 1854
 Subgénero *Otollonia* Woodring, 1928
Arene (Otollonia) cf. fricki (Crosse, 1865)³⁸
 Subfamilia TRICOLIINAE Woodring, 1928
 Género *Tricolia* Risso, 1826
Tricolia perforata (Philippi, 1848)³⁹
Tricolia variegata (Carpenter, 1864)⁴⁰
Tricolia sp. 1⁴¹
Tricolia sp. 2⁴²
 Subclase NERITIMORPHA Golikov & Starobogatov, 1975
 Superfamilia NERITOIDEA Rafinesque, 1815
 Familia NERITIDAE Rafinesque, 1815
 Subfamilia NERITINAE Rafinesque, 1815
 Género *Nerita* Linnaeus, 1758
 Subgénero *Theliostyla* Mörch, 1852
Nerita (Theliostyla) funiculata Menke, 1851⁴³
 Subclase CAENOGASTROPODA Warén y Bouchet, 2001
 Orden LITTORINIMORPHA Golikov & Starobogatov, 1975
 Suprafamilia LITTORINOIDEA Children, 1834
 Familia LITTORINIDAE Children, 1834
 Subfamilia LITTORININAE J. E. Gray, 1840
 Género *Littorina* Férussac, 1822
 Subgénero *Littorina*, s. s.
Littorina (Littorina) modesta Philippi, 1846⁴⁴
Littorina (Littorina) zebra (Donovan, 1825)⁴⁵
*Littorina (Littorina) sp.*⁴⁶
 Género *Nodilittorina* von Martens, 1897
 Subgénero *Echinolittorina* Habe, 1956
Nodilittorina (Echinolittorina) parcipicta (Carpenter, 1864)⁴⁷
 Suprafamilia RISSOIDEA Gray, 1847
 Familia RISSOIDAE Gray, 1847
 Subfamilia RISSOININAE Stimpson, 1865

Género *Rissoina* d'Orbigny, 1840
 Subgénero *Rissoina* s. s.
Rissoina (Rissoina) effusa Mörch, 1960⁴⁸
Rissoina (Rissoina) sp. 1⁴⁹
Rissoina (Rissoina) sp. 2⁵⁰
Rissoina (Rissoina) sp. 3⁵¹

Género *Folinia* Crosse, 1869
Folinia insignis (de Folin, 1867)⁵²

Familia BARLEEIDAE Gray, 1857
 Género *Barleeia* Clark, 1853
Barleeia bifasciata (Carpenter, 1856)⁵³
Barleeia sp.⁵⁴

Familia VITRINELLIDAE Bush, 1897
 Género *Vitrinella* C. B. Adams, 1852
Vitrinella sp.⁵⁵

Género *Solariorbis* Conrad, 1865
 Subgénero *Solariorbis* s.s.
Solariorbis (Solariorbis) sp. 1⁵⁶
Solariorbis (Solariorbis) sp. 2⁵⁷

Subgénero *Hapalorbis* Woodring, 1957
Solariorbis (Hapalorbis) sp. 1⁵⁸
Solariorbis (Hapalorbis) sp. 2⁵⁹

Familia CAECIDAE Gray, 1850
 Género *Caecum* Fleming, 1815
 Subgénero *Caecum* s.s.
Caecum (Caecum) sp. 1⁶⁰
Caecum (Caecum) sp. 2⁶¹
Caecum (Caecum) sp. 3⁶²

Género *Elephantulum* Carpenter, 1857
Elephantulum sp.⁶³

Género *Fartulum* Carpenter, 1857
 Subgénero *Fartulum* s.s.
Fartulum (Fartulum) cf. laeve (C. B. Adams, 1852)⁶⁴
Fartulum (Fartulum) sp. 1⁶⁵
Fartulum (Fartulum) sp. 2⁶⁶

Suprafamilia VANIKOROIDEA Gray, 1840
 Familia HIPPONICIDAE Troschel, 1862
 Género *Hipponix* DeFrance, 1819
Hipponix grayanus Menke, 1853⁶⁷
Hipponix panamensis C. B. Adams, 1852⁶⁸

Género *Pilosabia* Iredale, 1929
Pilosabia pilosa (Deshayes, 1832)⁶⁹

Suprafamilia CALYPTRAEOIDEA Lamarck, 1809
 Familia CALYPTRAEIDAE Lamarck, 1809
 Subfamilia CALYPTRAEIDAE Lamarck, 1809
 Género *Bostrycapulus* Olson & Harbison, 1952
Bostrycapulus aculeatus (Gmelin, 1791)⁷⁰

Género *Calyptraea* Lamarck, 1799
 Subgénero *Calyptraea*, s. s.
Calyptraea (Calyptraea) conica Broderip, 1834⁷¹

Género *Crepidula* Lamarck, 1799
Crepidula excavata (Broderip, 1834)⁷²
Crepidula marginalis (Broderip, 1834)⁷³

Crepidula sp.⁷⁴
 Género *Crepidatella* Lesson, 1830
Crepidatella dorsata (Broderip, 1834)⁷⁵
Crepidatella sp.⁷⁶
 Género *Crucibulum* Schumacher, 1817
Crucibulum sp.⁷⁷
 Subgénero *Crucibulum*, s. s.
Crucibulum (Crucibulum) monticulus Berry, 1969⁷⁸
Crucibulum (Crucibulum) personatum Keen, 1958⁷⁹
Crucibulum (Crucibulum) scutellatum (Wood, 1828)⁸⁰
Crucibulum (Crucibulum) spinosum (Sowerby, 1824)⁸¹
 Familia CAPULIDAE Fleming, 1822
 Género *Thyca* H. & A. Adams, 1854
 Subgénero *Rissoina* s. s.
Thyca callista Berry, 1959⁸²
Thyca sp.⁸³
 Suprafamilia CERITHIOIDEA J. Fleming, 1822
 Familia TURRITELLIDAE Lovén, 1847
 Subfamilia VERMICULARIINAE Dall, 1913
 Género *Vermicularia* Lamarck, 1799
Vermicularia frisbeyae McLean, 1970⁸⁴
 Familia CERITHIIDAE J. Fleming, 1822
 Subfamilia CERITHIINAE J. Fleming, 1822
 Género *Cerithium* Bruguière, 1789
 Subgénero *Thericium* Monterosato, 1890
Cerithium (Thericium) menkei Carpenter, 1857⁸⁵
Cerithium (Thericium) uncinatum (Gmelin, 1791)⁸⁶
 Familia PLANAXIDAE Gray, 1850
 Subfamilia PLANAXINAE Gray, 1850
 Género *Planaxis* Lamarck, 1822
Planaxis obsoletus Menke, 1851⁸⁷
 Subfamilia FOSSARINAE Troschel, 1861
 Género *Fossarus* Philippi, 1841
Fossarus cf. angulatus Carpenter, 1857⁸⁸
 Suprafamilia EPITONIOIDEA Berry, 1910 (1812)
 Familia EPITONIIDAE Berry, 1910 (1812)
 Subfamilia EPITONIINAE Berry, 1910
 Género *Epitonium* Röding, 1798
 Subgénero *Asperiscula* De Boury, 1909
Epitonium (Asperiscula) huffmanii DuShane & McLean, 1968⁸⁹
 Suprafamilia EULOMOIDEA Philippi, 1853
 Familia EULIMIDAE Philippi, 1853
 Género *Eulima* Risso, 1826
 Subgénero *Eulima* s.s.
Eulima (Eulima) sp.⁹⁰
 Género *Melanella* Bowdich, 1822
Melanella sp.⁹¹
 Suprafamilia TRIPHOROIDEA Gray, 1847
 Familia CERITHIOPSISIDAE H. & A. Adams, 1853
 Género *Cerithiopsis* Forbes & Hanley, 1850
Cerithiopsis sp. 1⁹²
Cerithiopsis sp. 2⁹³
 Género *Seila* A. Adams, 1861

Seila assimilata (C. B. Adams, 1852)⁹⁴
Seila sp. 1⁹⁵
Seila sp. 2⁹⁶
 Familia TRIPHORIDAE Gray, 1847
 Subfamilia TRIPHORINAE Gray, 1847
 Género *Triphora* Blainville, 1828
 Triphora sp.⁹⁷
 Orden NEOGASTROPODA Thièle, 1929
 Suprafamilia BUCCINOIDEA Rafinesque, 1815
 Familia BUCCINIDAE Rafinesque, 1815
 Subfamilia PISANIINAE Gray, 1857
 Género *Cantharus* Röding, 1798
 Subgénero *Gemophos* Olsson & Harbison, 1953
 Cantharus (Gemophos) sp.⁹⁸
 Subgénero *Pollia* Gray, 1834
 Cantharus (Pollia) sanguinolentus (Duclos, 1833)⁹⁹
 Familia COLUMBELLIDAE Swainson, 1840
 Género *Columbella* Lamarck, 1799
 Columbella aureomexicana (Howard, 1963)¹⁰⁰
 Columbella fuscata Sowerby, 1832¹⁰¹
 Columbella major Sowerby, 1832¹⁰²
 Columbella varians Sowerby, 1832¹⁰³
 Género *Parvanachis* Radwin, 1968
 Parvanachis dalli (Bartsch, 1931)¹⁰⁴
 Parvanachis gaskoini (Carpenter, 1857)¹⁰⁵
 Parvanachis pygmaea (Sowerby, 1832)¹⁰⁶
 Género *Mitrella* Risso, 1826
 Mitrella ocellata (Gmelin, 1791)¹⁰⁷
 Mitrella santabarbarensis (Gould & Carpenter, 1857)¹⁰⁸
 Género *Steironepion* Pilsbry & Lowe, 1932
 Steironepion melanosticta Pilsbry & Lowe, 1932¹⁰⁹
 Suprafamilia MURICOIDEA Rafinesque, 1815
 Familia CYSTISCIDAE Simpson, 1865
 Subfamilia PERSICULINAE Covert & Covert, 1995
 Género *Gibberula* Swainson, 1840
 Gibberula polita (Carpenter, 1857)¹¹⁰
 Familia MITRIDAE Swainson, 1831
 Subfamilia MITRINAE Swainson, 1831
 Género *Mitra* Lamarck, 1798
 Subgénero *Isara* H. & A. Adams, 1853
 Mitra (Isara) cf. effusa Broderip, 1836¹¹¹
 Subgénero *Strigatella* Swainson, 1840
 Mitra (Strigatella) tristis Broderip, 1836¹¹²
 Familia MURICIDAE da Costa, 1776
 Subfamilia RAPANINAE J. E. Gray, 1853
 Género *Mancinella* Link, 1807
 Mancinella speciosa (Valenciennes, 1832)¹¹³
 Mancinella triangularis (Blainville, 1832)¹¹⁴
 Género *Plicopurpura* Cossmann, 1908
 Plicopurpura pansa (Gould, 1853)¹¹⁵
 Género *Stramonita* Schumacher, 1817
 Stramonita biserialis (Blainville, 1832)¹¹⁶
 Subfamilia CORALLIOPHILINAE Chenu, 1859

Género *Coralliophila* H. & A. Adams, 1853
 Subgénero *Coralliophila s.s.*
Coralliophila (Coralliophila) cf. macleani Shasky, 1970¹¹⁷
 Subclase HETEROBRANCHIA Gray, 1840
 Suprafamilia PYRAMIDELLOIDEA Gray, 1840
 Familia PYRAMIDELLIDAE Gray, 1840
 Subfamilia ODOSTOMIINAE Pelseener, 1928
 Género *Chrysallida* Carpenter, 1857
Chrysallida cf. licina Dall & Bartsch, 1909¹¹⁸
Chrysallida sp. 1¹¹⁹
Chrysallida sp. 2¹²⁰
 Género *Miralda* A. Adams, 1864
Miralda sp.¹²¹
 Subfamilia TURBONILLINAE Simroth, 1907
 Género *Pyrgiscus* Philippi, 1841
Pyrgiscus tenuicula (Gould, 1853)¹²²
 Infraclasse OPISTHOBRANCHIA
 Orden ANASPIDEA Fischer, 1883
 Suprafamilia APLYSIOIDEA Lamarck, 1809
 Familia APLYSIIDAE Lamarck, 1809
 Subfamilia APLYSIINAE Lamarck, 1809
 Género *Aplysia* Linnaeus, 1767
 Subgénero *Neaplysia* Cooper, 1963
Aplysia (Neaplysia) californica Cooper, 1863¹²³
 Orden CEPHALASPIDEA Fisher, 1883
 Familia HAMINOEIDAE Pilsbry, 1895
 Género *Haminoea* Turton & Kingston, 1930
Haminoea angelensis Baker & Hanna, 1927¹²⁴
 Orden NUDIBRANCHIA Cuvier, 1817
 Suprafamilia FIONOIDEA Gray, 1857
 Familia TERGIPEDIDAE Bergh, 1889
 Género *Cuthona* Alder & Hancock, 1855
Cuthona sp.¹²⁵
 Orden SACOGLOSSA von Ihering, 1876
 Suprafamilia OXYNOOIDEA Stoliczka, 1868
 Familia OXYNOIDAE H. & A. Adams, 1854
 Género *Oxynoe* Rafinesque, 1814
Oxynoe panamensis Pilsbry & Olson, 1943¹²⁶
 Suprafamilia LIMAPONTIOIDEA Gray, 1847
 Familia LIMAPONTIIDAE Gray, 1847
 Género *Placida* Trinchese, 1872
Placida sp.¹²⁷
 Infraclasse PULMONATA Cuvier, 1814
 Suprafamilia ELLOBIOIDEA L. Pfeiffer, 1854
 Familia MELAMPIDAE Stimpson, 1851
 Subfamilia PEDIPEDINAE P. Fischer & Crosse, 1880
 Género *Pedipes* Férussac, 1821
Pedipes angulatus C. B. Adams, 1852¹²⁸
 Suprafamilia SIPHONARIOIDEA Gray, 1827
 Familia SIPHONARIIDAE Gray, 1827
 Género *Siphonaria* Sowerby, 1824
Siphonaria brannani Stearns, 1873¹²⁹
Siphonaria maura G. B. Sowerby I, 1835¹³⁰

Siphonaria palmata Carpenter, 1857¹³¹
Suprafamilia TRIMUSCULOIDEA J. Q. Burch, 1945 (1840)
Familia TRIMUSCULIDAE J. Q. Burch, 1945 (1840)
Género *Trimusculus* Schmidt, 1818
Trimusculus reticulatus (Sowerby, 1835)¹³²
Orden SYSTELLOMMATOPHORA
Suprafamilia ONCHIDIOIDEA Rafinesque, 1815
Familia ONCHIDIIDAE Rafinesque, 1815
Género *Hoffmannola* Strand, 1932
Hoffmannola cf. hansii Marcus & Marcus, 1967¹³³

36



1 mm

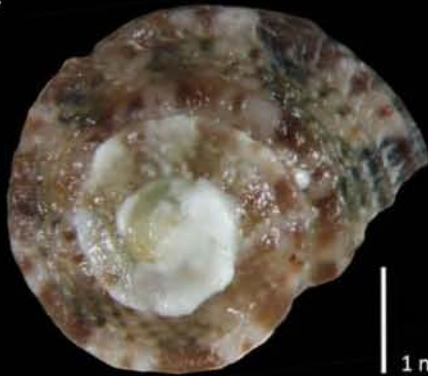


1 mm



1 mm

37



1 mm



1 mm



1 mm

38



1 mm



1 mm



1 mm

36. *Tegula (Agathistoma) maculostriata*

37. *Tegula (Agathistoma) mariana*

38. *Arene (Otollonia) cf. fricki*



39. *Tricolia perforata* 40. *Tricolia variegata* 41. *Tricolia* sp. 1
 42. *Tricolia* sp. 2 43. *Nerita (Theliostyla) funiculata* 44. *Littorina (Littorina) modesta*
 45. *Littorina (Littorina) zebra* 46. *Littorina (Littorina)* sp. 47. *Nodilittorina (Echinolittorina) parcipicta*
 48. *Rissoina (Rissoina) effusa* 49. *Rissoina (Rissoina)* sp. 1 50. *Rissoina (Rissoina)* sp. 2 51. *Rissoina (Rissoina)* sp. 3

52



53



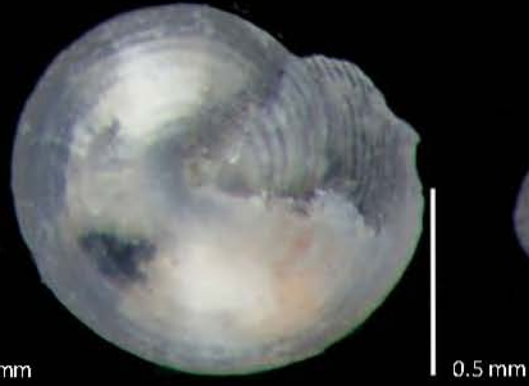
54



55



56



57



52. *Folia insignis* 53. *Barleeia bifasciata* 54. *Barleeia* sp.

55. *Vitrinella* sp.

56. *Solariorbis (Solariorbis)* sp. 1

57. *Solariorbis (Solariorbis)* sp. 2

58



59



60



61



62



63



64



65



66



84



58. *Solariorbis (Hapalorbis)* sp. 1
 59. *Solariorbis (Hapalorbis)* sp. 2

60. *Caecum (Caecum)* sp. 1 61. *Caecum (Caecum)* sp. 2 62. *Caecum (Caecum)* sp. 3 63. *Elephantum* sp.
 64. *Fartulum (Fartulum)* cf. *leave* 65. *Fartulum (Fartulum)* sp. 1 66. *Fartulum (Fartulum)* sp. 2 84. *Vermicularia frisebeyae* 70



85. *Cerithium (Thericium) menkei* 86. *Cerithium (Thericium) uncinatum* 87. *Planaxis obsoletus*
 88. *Fossarus cf. angulatus* 89. *Epitonium (Asperiscala) huffmani* 90. *Eulima (Eulima) sp.* 91. *Melanella sp.*
 92. *Cerithiopsis sp. 1* 93. *Cerithiopsis sp. 2* 94. *Seila assimolata* 95. *Seila sp. 1*
 96. *Seila sp. 2* 97. *Triphora sp.* 98. *Cantharus (Gemophos) sp.* 99. *Cantharus (Pollia) sanguinolentus*



100. *Columbella aureomexicana* 101. *Columbella fuscata* 102. *Columbella major* 103. *Columbella varians*
 104. *Parvanachis dalli* 105. *Parvanachis gaskoini* 106. *Parvanachis pygmaea* 107. *Mitrella ocellata*
 108. *Mitrella santabarbarensis* 109. *Steironepion melanosticta* 110. *Gibberula polita* 111. *Mitra (Isara) cf. effusa*
 112. *Mitra (Strigatella) tristis* 113. *Mancinella speciosa* 114. *Mancinella triangularis* 115. *Plicopurpura pansa*



116. *Stramonita biserialis* 117. *Coralliophila* (*Coralliophila*) *cf. macleani* 118. *Chrysallida cf. licina* 119. *Chrysallida* sp. 1
 120. *Chrysallida* sp. 2 121. *Miralda* sp. 122. *Pyrgiscus tenuicula*
 123. *Aplysia* (*Neaplysia*) *californica*
 124. *Haminoea angelensis* 126. *Oxynoe panamensis* 128. *Pedipes angulatus*

125

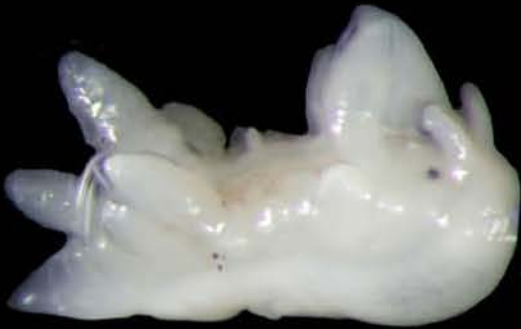


0.5 mm



0.5 mm

127



0.5 mm

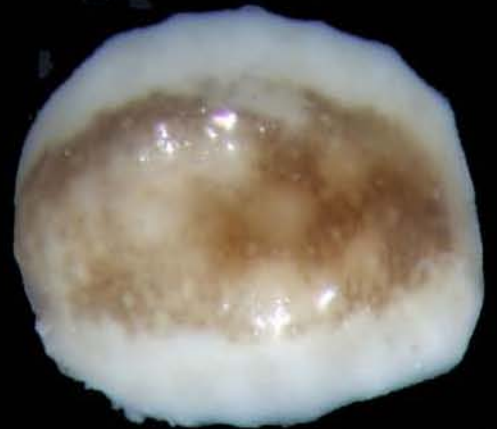


0.5 mm

133



0.1 mm



0.5 mm

125. *Cuthona* sp.
 127. *Placida* sp.
 133. *Hoffmannola* cf. *hansi*