

Taxonomía y sistemática

Nuevos registros de gasterópodos (Mollusca) asociados a macroalgas intermareales de Guerrero, México

New records of gastropods (Mollusca) associated with intertidal macroalgae from Guerrero, Mexico

Nicole Gama-Kwick, Luis Gabriel Aguilar-Estrada *,
Nataly Quiroz-González e Ivette Ruíz-Boijseaneau

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias, Laboratorio de Ficología (Biodiversidad marina), Circuito Exterior s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510 Ciudad de México, México

*Autor para la correspondencia: lgae@ciencias.unam.mx (L.G. Aguilar-Estrada)

Recibido: 23 marzo 2020; aceptado: 4 septiembre 2020

Resumen

La costa de Guerrero presenta una zona intermareal que es muy heterogénea, con crecimientos de macroalgas que albergan gran cantidad de invertebrados. El sitio con mayor número de estudios es Acapulco. Sin embargo, el norte del estado ha sido poco estudiado en lo que respecta a las relaciones alga-molusco. El presente estudio amplía el conocimiento sobre la riqueza de gasterópodos en la región de Ixtapa-Zihuatanejo. Se recolectaron gasterópodos asociados a ensamblajes macroalgales en 3 localidades de Guerrero, en diferentes niveles de marea; los especímenes se determinaron con base en sus caracteres conchológicos, empleando literatura especializada. Se obtuvieron 12 nuevos registros para el estado y para la región de Ixtapa-Zihuatanejo; de éstos, 7 son nuevos registros para el Pacífico tropical mexicano. La riqueza de especies de gasterópodos para Guerrero se incrementa de 448 a 460.

Palabras clave: Malacofauna; Pacífico tropical mexicano; Riqueza de especies; Zona intermareal rocosa

Abstract

The coast of Guerrero presents an intertidal zone that is very heterogeneous, with growths of macroalgae that host a large number of invertebrates. The site with the highest number of studies is Acapulco. However, the north of the state has been less studied regarding algae-mollusk relationships. The present study expands the knowledge about the richness of gastropods in Ixtapa-Zihuatanejo. Gastropods associated with macroalgal assemblages were collected at 3 locations in Guerrero at different tidal levels; specimens were determined based on their conchological characteristics using specialized literature. Twelve new records were obtained for the state and Ixtapa-Zihuatanejo, of these, 7 are new records for the tropical Mexican Pacific. The gastropod species richness for Guerrero increases from 448 to 460.

Keywords: Malacofauna; Tropical Mexican Pacific; Species richness; Rocky intertidal zone

Introducción

La complejidad estructural de la zona intermareal rocosa ofrece distintos microambientes que pueden ser rápidamente colonizados, es ahí donde se albergan gran variedad de organismos bentónicos (Benedetti-Cecchi, 2001; Christie et al., 2003); uno de los grupos dominantes y principales estructuradores de la comunidad en esta zona son las algas, como las clorofitas, feofitas y rodofitas (Lee, 1977; Underwood, 1979). La fauna de este sitio está constituida por numerosos grupos animales, donde uno de los principales son los moluscos, como los gasterópodos, bivalvos y quitones (Lara-Lara et al., 2008; López-Victoria et al., 2004).

Se ha observado que la relación entre los moluscos y las algas es recurrente, ya que los moluscos, en conjunto con los anfípodos y los poliquetos, representan 70% de la abundancia de invertebrados al interior de los ensamblajes algales (Colman, 1940). En la zona intermareal rocosa del estado de Guerrero se han llevado a cabo poco más de 30 estudios malacológicos (Flores-Garza et al., 2011; Flores-Rodríguez et al., 2017; García, 1994; Kuk-Dzul et al., 2019; Salcedo-Martínez et al., 1988; Stuardo y Villarroel, 1976; Torreblanca-Ramírez et al., 2017; Valdés-González et al., 2004). Los trabajos para la zona sur del estado de Guerrero son escasos y se han enfocado solo en algunos grupos, como bivalvos y poliplacóforos (Flores-Garza et al., 2007; Flores-Rodríguez et al., 2007; Galeana-Rebolledo et al., 2012, 2014). Cabe destacar que en la mayoría de los estudios malacológicos para Guerrero no se ha contemplado la relación que tienen los moluscos con las macroalgas; además, la zona intermareal de Ixtapa-Zihuatanejo ha sido poco estudiada en comparación con otros sitios, como Acapulco, donde se ha realizado la mayor parte de los estudios malacológicos del estado (Castrejón-Ríos et al., 2015; Flores-Garza et al., 2010; Flores-Garza, Cerros-Cornelio et al., 2014; Flores-Garza, García-Moctezuma et al., 2014; Flores-Rodríguez et al., 2003, 2017; García, 1994; Kuk-Dzul et al., 2019; Torreblanca-Ramírez, Flores-Garza, Flores-Rodríguez, García-Ibáñez y Galeana-Rebolledo et al., 2012; Torreblanca-Ramírez, Flores-Garza, Flores-Rodríguez, García-Ibáñez, Valdés-González et al., 2012; Torreblanca-Ramírez, Flores-Garza, Flores-Rodríguez et al., 2014; Torreblanca-Ramírez, Flores-Garza, Michel-Morfin 2014; Torreblanca-Ramírez et al., 2017; Villalpando, 1986).

La relación entre las macroalgas y los moluscos es muy importante, ya que pueden tener un efecto sobre su desplazamiento, son sitios de adhesión o refugio, lo cual depende de la textura del alga y su forma de crecimiento, características que además, modulan la composición, abundancia y distribución de estos organismos (Chemello

y Millazzo, 2002; Duffy y Hay, 1990; Moreno, 1995). Únicamente los estudios de Cisneros (2016) y Aguilar-Estrada et al. (2017) se han llevado a cabo en la zona intermareal rocosa de Ixtapa-Zihuatanejo, con el propósito de analizar la relación entre macroalgas y moluscos. Cisneros (2016) estudió la relación entre los gasterópodos y las macroalgas durante un ciclo anual en 2014, y registró 78 especies de gasterópodos en ensamblajes macroalgales compuestos principalmente por *Caulerpa sertularioides* (S. G. Gmelin) M. Howe, 1905. Por su parte, Aguilar-Estrada et al. (2017) estudiaron la asociación entre gasterópodos pateliformes y poliplacóforos con macroalgas intermareales, encontrando que 91% de los ejemplares eran juveniles, por lo que se consideró a las macroalgas un sitio de crianza y asentamiento de estadios tempranos.

Dada la escasa información acerca de la riqueza de moluscos asociados a macroalgas, el presente trabajo pretende ampliar el conocimiento respecto a este tipo de asociaciones en la zona intermareal rocosa de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

Materiales y métodos

Se llevaron a cabo 4 muestreos en 3 localidades de Guerrero durante 2015 (fig. 1), permiso de recolección tramitado por la Facultad de Ciencias, UNAM, ante el Registro Nacional de Pesca y Acuicultura (Folio DF00000208), con el propósito de obtener ensamblajes macroalgales en la zona intermareal rocosa: pretil de la playa Las Gatas 17°37'22.07" N, 101°33'04.85" O (abril), playa El Palmar 17°39'0.4" N, 101°36'2.79" O (enero y junio) y muelle municipal 17°38'13.88" N, 101°33'31.87" O (enero y mayo). En cada localidad se ubicaron 3 puntos de muestreo para incluir cada nivel de marea: intermareal bajo, medio y alto. Se recolectaron 31 muestras en total, con una unidad de muestreo cuadrada de 20 × 20 cm para delimitar el ensamblaje macroalgal a recolectar. Las muestras de macroalgas y moluscos asociados se preservaron en una mezcla de agua de mar con formaldehído al 4% neutralizado con borato de sodio y glicerina, para su traslado al Laboratorio de Ficología (Biodiversidad marina) de la Facultad de Ciencias, de la Universidad Nacional Autónoma de México.

La identificación taxonómica de las macroalgas se hizo mediante el uso de literatura ficológica especializada para el océano Pacífico: Abbott y Hollenberg (1976); Abbott (1999); Dawson (1953, 1954, 1961, 1963); Rodríguez et al. (2008) y Taylor (1945, 1972). El arreglo sistemático y la actualización nomenclatural de las especies se elaboró utilizando la propuesta de la base de datos de Algae Base (Guiry y Guiry, 2020).

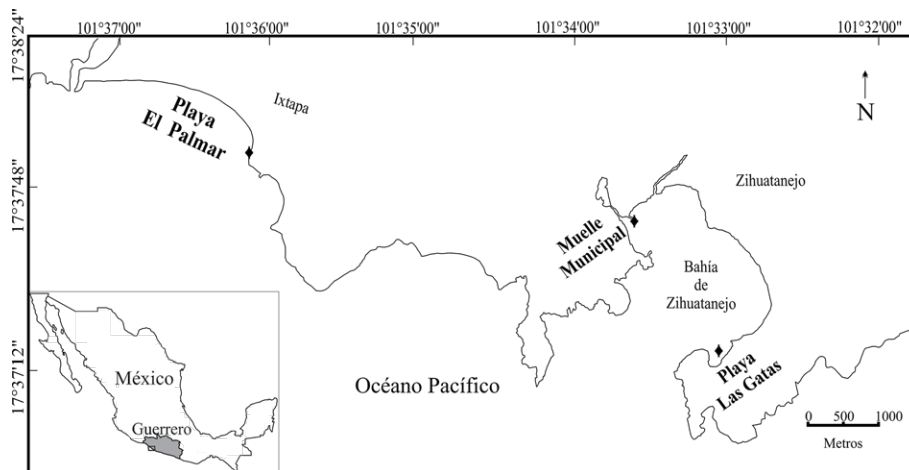


Figura 1. Ubicación de los 3 sitios de muestreo en Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México.

Los gasterópodos fueron separados manualmente de los ensambles macroalgales, se revisaron los caracteres conchiliológicos necesarios para realizar la identificación taxonómica de los moluscos mediante literatura especializada para el océano Pacífico: Bartsch (1920) y Keen (1968, 1971). Los ejemplares fueron depositados en la colección en proceso de registro ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) “Invertebrados asociados a macroalgas” del Laboratorio de Ficología (Biodiversidad marina) de la Facultad de Ciencias, UNAM. El arreglo sistemático de la lista taxonómica de los gasterópodos se llevó a cabo utilizando la clasificación de Bouchet et al. (2017) para las categorías suprafamiliares y la base de datos World Register of Marine Species para las categorías de familia a especie (Horton et al., 2020). Se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva, así como la revisión de las bases de datos electrónicas de colecciones mexicanas y extranjeras (tabla 1). Con lo anterior, se determinaron las localidades de distribución de las especies identificadas.

La lista de especies incluye la ubicación taxonómica de cada especie, nombre válido, sinónimos, material examinado en este trabajo: número de ejemplares, números de registro en la colección de invertebrados asociados a macroalgas (INV-000) e intervalo de las medidas morfológicas (mm), sitio de recolección, así como las especies de macroalgas con las que se encontraron asociados. Cabe mencionar que el número de especies de algas asociadas a las especies de gasterópodos fue diferente, ya que los ensambles macroalgales no fueron monoespecíficos en todos los casos, lo cual explica el por qué algunos gasterópodos se encontraron asociados con más de 1 especie de alga. Se presenta una breve descripción de las especies recolectadas, con base en las características

de ejemplares adultos y su distribución en el Pacífico oriental, las descripciones se diseñaron siguiendo el orden que la literatura especializada presenta, empleando datos aportados por el presente estudio.

Resultados

De las 31 muestras recolectadas, se cuantificaron 567 ejemplares de gasterópodos pertenecientes a 64 especies, 34 géneros, 23 familias, 9 órdenes y 5 subclases. Se utilizaron 128 ejemplares para reconocer a los nuevos registros pertenecientes a 12 especies, 9 géneros, 9 familias, 3 órdenes y 3 subclases. Un total de 12 especies representaron nuevos registros para Guerrero, de los cuales *Barleeia californica* (Bartsch, 1920), *B. coronadoensis* (Bartsch, 1920), *B. orcutti* (Bartsch, 1920), *B. polychroma* (de Folin, 1870), *Haplocochlias lucasensis* (A. M. Strong, 1934), *Odostomia ovata* (Carpenter, 1857) y *Onchidella steindachneri* (C. Semper, 1885) son también nuevos registros para el Pacífico tropical mexicano, que de acuerdo con Reyes-Gómez y Salcedo-Vargas (2002), así como con Spalding et al. (2007), corresponde a la zona que va de la costa sur de Nayarit hasta Chiapas.

El mayor número de registros se concentró en la localidad playa El Palmar (8 spp.), seguida del pretil de playa Las Gatas (4 spp.) y finalmente, el muelle municipal (3 spp.). Los gasterópodos asociados con mayor número de especies de algas fueron *B. californica* (21 spp.), *B. polychroma* (18 spp.) y *B. orcutti* (17 spp.). Las algas en las que se encontró el mayor número de gasterópodos fueron: *Amphiroa misakiensis* Yendo, 1902 (7 spp.), *Hypnea spinella* (C. Agardh) Kützing, 1847 (7 spp.), *Chaetomorpha antennina* (Bory) Kützing, 1847 (6 spp.) y *Jania subpinnata* E. Y. Dawson, 1953 (6 spp.). Respecto

Tabla 1

Colecciones nacionales y extranjeras (EUA) consultadas en el presente estudio.

Colecciones Nacionales	Acrónimo
Colección Nacional de Moluscos	CNMO
Colección Malacológica “Dr. Antonio García-Cubas”	COMA
Colección Regional de Invertebrados Marinos	CRIM
Colecciones Extranjeras	
The Academy of Natural Sciences of Drexel University, Philadelphia (Academia de Ciencias Naturales de la Universidad de Drexel, Filadelfia)	ANSP
California Academy of Sciences (Academia de Ciencias de California)	CAS
Field Museum of Natural History (Museo Field de Historia Natural)	FMNH
Florida Museum of Natural History (Museo de Historia Natural de Florida)	FLMNH
Museum of Comparative Zoology, Harvard University (Museo de Zoología Comparada de la Universidad de Harvard)	MCZ
Natural History Museum of Los Angeles County (Museo de Historia Natural del Condado de Los Ángeles)	NHM
National Museum of Natural History (Museo Nacional de Historia Natural)	NMNH
Santa Barbara Museum of Natural History (Museo de Historia Natural de Santa Bárbara)	SBMNH
Scripps Institution of Oceanography (Instituto de Oceanografía Scripps)	SCRIPPS

al nivel de marea, 7 de las especies fueron encontradas en el nivel bajo (*A. albonodosa*, *B. coronadoensis*, *E. substriatum*, *H. lucascensis*, *P. monile*, *O. ovata* y *P. osculans*), 2 en el nivel medio (*A. monserratisensis* y *B. orcutti*) y 3 en el nivel medio y bajo (*B. californica*, *B. polychroma* y *O. steindachneri*).

A continuación, se presenta la descripción de los nuevos registros de especies.

Phylum Mollusca Linnaeus, 1758

Clase Gastropoda Cuvier, 1795

Subclase Vetigastropoda Salvini-Plawen 1980

Familia Phasianellidae Swainson, 1840

Género *Eulithidium* Pilsbry, 1898

Eulithidium substriatum (Carpenter, 1864) fig. 2a

Descripción. Concha turbinada, delgada, con 4 vueltas moderadamente elevadas, bien redondeadas, separadas por una sutura visible, con una longitud de hasta 2.7 mm en adultos. Escultura con líneas de crecimiento microscópicas irregulares, con estrías en espiral bastante amplias en toda la superficie. El color es blanco o amarillento mate, con puntos dispersos y manchas blancas, amarillo, café o rojo, que en ocasiones se extienden cubriendo gran parte o toda la superficie. El interior de la concha muestra los colores de la superficie externa. Labio interno delgado, marcado, erguido, extendiéndose como una capa delgada de callo hacia el ángulo posterior de la abertura. Labio externo

delgado. Abertura casi circular. Ombligo ancho y profundo, opérculo calcáreo, de superficie externa convexa, blanco azulado, en ocasiones se obscurece hacia al borde, con crestas subespirales delgadas y marcadas, sobre 2 tercios exteriores (Strong, 1928).

Resumen taxonómico

Sinónimo: *Tricolia substriata* (Carpenter, 1864)

Material examinado: 2 ejemplares (INV-1203, INV-1247). Largo: 0.87-2.29 mm, ancho 0.82-1.7 mm.

Sitio de recolección: playa El Palmar, muelle municipal.

Asociado a las macroalgas: *Cladophora columbiana* Collins, 1903, *Halimeda discoidea* Decaisne, 1842, *H. spinella*, *J. subpinnata* y *Padina ramonribae* Ávila-Ortiz, Pedroche y Díaz-Martínez, 2016.

Comentarios taxonómicos

Se distribuye en el Pacífico, en California: California (Strong, 1928; NMNH, Núm. de colección: 200962, 889812), Redondo Beach (ANSP, Núm. de colección: 220161), San Pedro (MCZ, Núm. de colección: 205454), isla Catalina (NMNH, Núm. de colección: 25752); Baja California Sur: Cabo San Lucas, isla San José (Strong, 1928), golfo de California (Brusca, 2007), bahía de la Paz (Aguillón, 2011); Sinaloa: playa Las Gaviotas, Mazatlán (SBMNH, Núm. de colección: 154490); Nayarit: La Cruz de Huanacaxtle (SBMNH, Núm. de colección: 81256);

Jalisco: barra de Navidad (SBMNH, Núm. de colección: 154489) y Panamá (NMNH, Núm. de colección: 217356, 217357). Nuevo registro para Guerrero.

Familia Skeneidae W. Clark, 1851

Género *Haplocochlias* Carpenter, 1864

Haplocochlias lucasensis (A. M. Strong, 1934) fig. 2b

Descripción. Concha pequeña, globosa, con aproximadamente 3.5 vueltas con hombro ligero, suturas no excavadas, con una longitud de hasta 1.7 mm en adultos. Escultura con cordones espirales suaves delgados, de los cuales 4 aparecen en la primera vuelta, 8 en la segunda, y aproximadamente 20 en la vuelta corporal. El color es blanco brillante. Abertura circular, labio interno liso con una columela arqueada sin dientes y labio externo continuo y grueso. Ombligo pequeño, opérculo calcáreo de superficie convexa café claro a oscuro (Strong, 1934).

Resumen taxonómico

Sinónimo: *Arene lucasensis* (A. M. Strong, 1934), *Liotia lucasensis* (A. M. Strong, 1934)

Material examinado: 1 ejemplar (INV-1212). Largo 0.32 mm, ancho 0.3 mm.

Sitio de recolección: playa El Palmar.

Asociado a las macroalgas: *Amphiroa misakiensis*, *A. valonioides* Yendo, 1902, *H. pannosa* J. Agardh, 1847.

Comentarios taxonómicos

Se distribuye en Baja California Sur: Cabo San Lucas (Strong, 1934; SBMNH, Núm. de colección: 82031) y arco de Cabo San Lucas (Conanp, 2008). Nuevo registro para Guerrero y para el Pacífico tropical mexicano.

Subclase Neritimorpha Golikov y Starobogatov, 1975

Familia Neritidae Rafinesque, 1815

Género *Plesiothyreus* Cossmann, 1888

Plesiothyreus osculans (C. B. Adams, 1852) fig. 2c

Descripción. Concha pequeña, baja y elíptica, con ápice subterminal muy prominente, no marginal, con la porción nuclear lisa, brillante, transparente, y ligeramente dirigido hacia la derecha, con una longitud de hasta 3.55 mm en adultos. Escultura con una superficie decusada, con numerosas crestas radiales y concéntricas. Concha marfil, subtransparente. Septo un poco arriba del margen, extremadamente estrecho o lineal, extendiéndose alrededor de la parte posterior de la concha, margen muy delgado (Adams, 1852).

Resumen taxonómico

Sinónimo: *Crepidula osculans* (C. B. Adams, 1852); *Phenacolepas osculans* (C. B. Adams, 1852)

Material examinado: 3 ejemplares (INV-1277, INV-1281). Largo 0.9-1.61 mm, ancho 0.64-1.09 mm.

Sitio de recolección: playa Las Gatas.

Asociado a las macroalgas: *Amphiroa valonioides*, *C. antennina*, *Gelidium pusillum* (Stackhouse) Le Jolis, 1863, *Herposiphonia secunda* (C. Agardh) Ambronn, 1880, *J. capillacea* Harvey, 1853, *Taenioma perpusillum* (J. Agardh) J. Agardh, 1863 y *Ulva compressa* Linnaeus, 1753.

Comentarios taxonómicos

Se distribuye en Baja California: isla Smith (SBMNH, Núm. de colección: 152945); Baja California Sur: bahía Concepción (SBMNH, Núm. de colección: 000141544); Sonora: Puerto Peñasco (MCZ, Núm. de colección: 378665), San Carlos (SBMNH, Núm. de colección: 154645, 154727), estero Morúa (SBMNH, Núm. de colección: 452698), bahía de Guaymas (ANSP, Núm. de colección: 307104); Sinaloa: Mazatlán (Carpenter, 1857); Colima (Serrano-Pinto y Caraveo-Patiño, 2002); isla Clipperton, Francia (SBMNH, Núm. de colección: 210444); Panamá (Adams, 1852; ANSP, Núm. de colección: 153992) y Polinesia Francesa: isla Moorea (SBMNH, Núm. de colección: 89111). Nuevo registro para Guerrero.

Subclase Caenogastropoda Cox, 1960

Familia Barleeiidae Gray, 1857

Género *Barleeia* W. Clark, 1853

Barleeia californica (Bartsch, 1920) fig. 2d

Descripción. Concha muy pequeña, cónica, con 5 vueltas, separadas por una sutura moderadamente impresa, con una longitud de hasta 1.8 mm en adultos. Escultura con vueltas nucleares redondeadas, marcadas por numerosos agujeros redondeados bastante grandes, que están dispuestos en inclinación axial, así como en una serie en espiral, los espacios entre los agujeros son aproximadamente iguales a su diámetro. Vueltas postnucleares moderadamente bien redondeadas, casi deprimidas en su parte más elevada, marcadas por líneas inclinadas que se incrementan, y estrías espirales muy finas, periferia de la última vuelta poco angulada, base muy corta, bien redondeada. La concha es marrón pálido, en ocasiones con una zona clara en la periferia y una banda oscura en la mitad de la base. Abertura ovalada; zona parietal cubierta por un callo delgado, que genera el margen de la abertura, que es continuo, sin interrupción de la vuelta corporal (peritrema). Labio interno ligeramente curvado, deprimido en la base, solo la porción anterior está libre. Labio externo que se extiende hasta la base, casi formando un ángulo en la unión del labio interno basal. Opérculo córneo de superficie externa lisa, café claro a oscuro (Bartsch, 1920).

Resumen taxonómico

Material examinado: 39 ejemplares (INV-1173, INV-1179, INV-1183, INV-1192, INV-1199, INV-1215, INV-1226, INV-1235). Largo 0.67-1.37 mm, ancho 0.47-0.75 mm.

Sitio de recolección: playa El Palmar.

Asociado a las macroalgas: *Amphiroa mexicana* W. R. Taylor, 1945, *A. beauvoisii* J. V. Lamouroux, 1816, *A. misakiensis*, *A. valonioides*, *Bangia* sp., *Centroceras clavulatum* (C. Agardh) Montagne, 1846, *Ceramium* sp., *C. antenna*, *C. linum* (O. F. Müller) Kützinger, 1845, *G. pusillum*, *Grateloupia versicolor* (J. Agardh) J. Agardh, 1847, *H. discoidea*, *H. secunda*, *H. pannosa*, *H. spinella*, *Jania* sp., *J. capillacea*, *J. mexicana* W. R. Taylor, 1945, *J. subpinnata*, *J. tenella* var. *zacae* E. Y. Dawson, 1953 *Litophyllum* sp., *P. ramonribae*, *Pneophyllum fragile* Kützinger, 1843, *Ralfsia* sp., *Sargassum liebmanni* J. Agardh, 1847 y *U. intestinalis* Linnaeus, 1753.

Comentarios taxonómicos

Se distribuye en California: Leo Carrillo, State Beach, (SBMNH, Núm. de colección: 82707), isla Santa Cruz (SBMNH, Núm. de colección: 141285, 141286, 141288, 142251, 142277), isla San Miguel (SBMNH, Núm. de colección: 98990), bahía Newport (SBMNH, Núm. de colección: 155084), Arroyo Hondo (SBMNH, Núm. de colección: 361748), Punta Concepción (SBMNH, Núm. de colección: 361630), Malaga Cove (MCZ, Núm. de colección: 335185), San Pedro (SBMNH, Núm. de colección: 34723; NMNH, Núm. de colección: 152192; Bartsch, 1920, Núm. de colección: 152192), isla Terminal (Bartsch, 1920, Núm. de colección: 173090), isla Santa Catalina (Bartsch, 1920, Núm. de colección: 189145), San Diego (ANSP, Núm. de colección: 140606, FLMNH, Núm. de colección: 349640, NMNH, Núm. de colección: 3566 b, Bartsch, 1920, Núm. de colección: 3566b y Tröstler et al., 2010), California (NMNH, Núm. de colección: 171914 a, 173090, 189145, 334288, 334453 no se especifica la localidad); Baja California: isla Guadalupe (Strong y Hanna, 1930); Baja California Sur: punta Abrejos (Bartsch, 1920, Núm. de colección: 105588); Florida (FLMNH, Núm. de colección: 349641) y Quintana Roo (FLMNH, Núm. de colección: 349639). Nuevo registro para Guerrero. Nuevo registro para el Pacífico tropical mexicano.

Barleeia coronadoensis (Bartsch, 1920) fig. 2e

Descripción. Concha muy pequeña, ovalada, con 4.5 vueltas, separadas por una sutura bastante marcada, con una longitud de hasta 1.3 mm en adultos. Escultura con 2.5 vueltas nucleares, bien redondeadas, marcadas por numerosos agujeros que están arreglados

en líneas axiales, así como en series espirales; vueltas postnucleares fuertemente redondeadas, deprimidas en la parte superior, marcadas por líneas débiles y estrías espirales extremadamente finas; periferia de la última vuelta fuertemente redondeada con base moderadamente larga y bien redondeada. El color de la concha es blanco. Abertura ovalada que se extiende en la unión de la base y el labio externo. Labio interno bien redondeado, deprimido hacia la base, excepto en el extremo de la porción anterior donde está libre. Labio externo delgado, la unión de ambos labios bien redondeada. Zona parietal cubierta por un callo delgado, que genera el margen de la abertura, que es continuo, sin interrupción de la vuelta corporal (peritrema), opérculo córneo de superficie externa lisa, café claro a amarillento (Bartsch, 1920).

Resumen taxonómico

Material examinado: 23 ejemplares (INV-1174, INV-1184, INV-1193, INV-1200, INV-1216). Largo 0.55-0.95 mm, ancho 0.45-0.57 mm.

Sitio de recolección: playa El Palmar.

Asociado a las macroalgas: *Amphiroa mexicana*, *A. misakiensis*, *G. pusillum*, *H. secunda*, *H. discoidea*, *H. pannosa*, *H. spinella*, *J. mexicana*, *J. subpinnata*, *J. tenella* var. *zacae*, *P. ramonribae*, *P. fragile* y *U. intestinalis*.

Comentarios taxonómicos

Se distribuye en California: San Diego (Carpenter, 1872; Orcutt, 1885); Baja California: Cabo San Lucas (Carpenter, 1872), Todos Santos (Orcutt, 1885), e islas Coronado (Bartsch, 1920; NMNH, Núm. de colección: 226453) y Sinaloa: Mazatlán (Carpenter, 1872). Nuevo registro para Guerrero y para el Pacífico tropical mexicano. *Barleeia orcutti* (Bartsch, 1920) fig. 2f

Descripción. Concha muy pequeña, ovalada alargada, con 5.5 vueltas, separadas por una sutura bien marcada, con una longitud de hasta 2.2 mm en adultos. Escultura con casi 2 vueltas nucleares, bien redondeadas, marcadas por numerosos agujeros pequeños, con un arreglo casi en líneas axiales sinuosas, así como en series espirales; vueltas postnucleares bien redondeadas, muy estrechas hacia el ápice, marcadas por líneas finas que se incrementan e inclinan, y estrías espirales extremadamente finas; periferia de la última vuelta bien redondeada con una base corta, bien redondeada. El color de la concha es blanco en las primeras vueltas, en la última vuelta con la mitad posterior difusa con marrón pálido y la parte anterior color blanco, y una banda ancha de color marrón claro en medio de la base. Abertura subcircular, la parte más elevada de la última vuelta se hunde ligeramente debajo de la periferia en la abertura. Labio interno libre, curvado y continuo, que posteriormente

forma un callo parietal, que está parcialmente libre de la pared del cuerpo. Labio externo delgado, que se une en la zona basal con el labio interno. Unión del labio interno y el labio externo ligeramente redondeada. Zona parietal cubierta por un callo delgado, que genera el peritrema completo, opérculo córneo de superficie externa lisa, café claro a amarillento (Bartsch, 1920).

Resumen taxonómico

Material examinado: 24 ejemplares (INV-1175, INV-1185, INV-1194, INV-1209, INV-1217, INV-1227). Largo 0.77-1.20 mm, ancho 0.55-0.72 mm.

Sitio de recolección: playa El Palmar.

Asociado a las macroalgas: *Amphiroa beauvoisii*, *A. mexicana*, *A. misakiensis*, *A. valonioides*, *C. clavulatum*, *C. anteninna*, *C. linum*, *G. pusillum*, *G. versicolor*, *H. secunda*, *H. pannosa*, *H. spinella*, *J. mexicana*, *J. tenella* var. *zaca*e, *P. fragile*, *S. liebmanni* y *U. intestinalis*.

Comentarios taxonómicos

Se distribuye en California: California (SNMNH, Núm. de colección: 635509), Redondo Beach y Malaga Cove Beach (MCZHU, Núm. de colección: 335183, 335184); Baja California: San Carlos y San Juanico (FLMNH, Núm. de colección: 355616, 355617), punta Abreojos (Bartsch, 1920, Núm. de colección: 105482); Baja California Sur: bahía Magdalena (Bartsch, 1920, Núm. de colección: 218360), bahía Magdalena (Herrera-Martínez et al., 2013; NMNH, Núm. de colección: 218360), isla Monserrat, en el golfo de California (Baker et al., 1930), laguna San Ignacio, (SBMNH, Núm. de colección: 454689); Sonora: puerto Lobos (FLMNH, Núm. de colección: 355615) y Costa Rica: isla del Coco (Cortés, 2012). Nuevo registro para Guerrero. Nuevo registro para el Pacífico tropical mexicano.

Barleeia polychroma (de Folin, 1870) fig. 2g

Descripción. Concha pequeña, ovalada, con 5 vueltas, separadas por una sutura bien marcada, con una longitud de hasta 1.7 mm en adultos. Escultura con 2 vueltas nucleares, claramente deprimidas, marcadas por agujeros pequeños, con un arreglo en series espirales y axiales, vueltas postnucleares, infladas, marcadas por líneas de crecimiento oblicuas y estrías espirales finas; periferia de la concha oscura y angulada. El color de la concha varía en tonos violáceo, rojizo, pardo y blanco. Labio interno separado de la vuelta corporal. Labio externo delgado, que se une en la zona basal con el labio interno, la unión es inflada y bien redondeada. Abertura subcircular, zona parietal cubierta por un callo delgado, que genera el margen de la abertura, que es continuo, sin interrupción de la vuelta corporal (peritrema), opérculo córneo de superficie externa lisa, café claro a amarillento (Bartsch, 1920).

Resumen taxonómico

Sinónimo: *Rissoa polychroma* (de Folin, 1870)

Material examinado: 25 ejemplares (INV-1313, INV-1180, INV-1186, INV-1187, INV-1218, INV-1237). Largo 0.80-1.25 mm, ancho 0.52-0.70 mm.

Sitio de recolección: playa Las Gatas, playa El Palmar.

Asociado a las macroalgas: *A. beauvoisii*, *A. mexicana*, *A. misakiensis*, *C. sertularioides*, *C. clavulatum*, *C. anteninna*, *C. linum*, *G. pusillum*, *G. versicolor*, *H. secunda*, *H. pannosa*, *J. capillacea*, *J. mexicana*, *J. subpinnata*, *J. tenella* var. *zaca*e, *P. fragile*, *S. liebmanni* y *U. intestinalis*.

Comentarios taxonómicos

Se distribuye en Sinaloa: punta Camarón (SBMNH, Núm. de colección: 454724); Costa Rica: isla del Coco (Cortés, 2012) y Panamá: bahía de Panamá (De Folin y Périer, 1867). Nuevo registro para Guerrero y para el Pacífico tropical mexicano.

Familia Rissoidae Gray, 1847

Género *Alvania* Risso, 1826

Alvania monserratis (Baker, Hanna y Strong, 1930) fig. 2h

Descripción. Concha muy pequeña, subperforada oblonga a ovalada, con 4 vueltas nucleares que sobresalen, separadas por una sutura profundamente impresa, atravesada por costillas axiales, con una longitud de hasta 1.35 mm en adultos. Escultura con vueltas nucleares visibles y costillas axiales prominentes, con cuerdas espirales que dan una apariencia cancelada, con agujeros pequeños. Vueltas postnucleares notablemente infladas, marcadas por líneas de crecimiento oblicuas y estrías espirales finas. Con aproximadamente 20 costillas axiales en la segunda vuelta, 22 en la tercera y 26 en la última, con un hombro ancho e inclinado arriba, convexo debajo. Con costillas axiales estrechas casi iguales e igualmente espaciadas que son bastante prominentes que terminan en la última vuelta, y cordones espirales inferiores casi iguales, que forman fosas cuadradas profundas en dirección espiral dando una escultura cancelada, con tubérculos en sus intersecciones; tiene 4 cuerdas espirales en las 3 últimas vueltas, la primera en el medio del hombro, la segunda en el ángulo, las otras 2 casi igualmente espaciadas entre la vuelta y la sutura. El color de la concha es blanco a relativamente oscuro, color paja o marrón; con la base ligeramente cóncava en la región umbilical, bien redondeada atrás, marcada por 4 cuerdas espirales casi iguales y casi igualmente espaciadas, separadas de la última cuerda por la continuación de la sutura; las 2 posteriores, claramente tuberculadas. Abertura subcircular callosa en toda la superficie: labio interno liso, labio externo indistintamente dentado en su

interior, mostrando la escultura externa detrás del borde engrosado (Baker et al., 1930).

Resumen taxonómico

Sinónimo: *Alvinia monserratensis* (Baker, Hanna y Strong, 1930), *A. inconspicua* (C. B. Adams, 1852) y *A. keeleri* (Palazzi, 1978).

Material examinado: 1 ejemplar (INV-1286). Largo 1.06 mm, ancho 0.73 mm.

Sitio de recolección: playa Las Gatas.

Asociado a las macroalgas: *Amphiroa misakiensis*, *C. antennina* y *J. capillacea*.

Comentarios taxonómicos

Se distribuye en el golfo de California: en aguas profundas del golfo (> 200 m); Baja California Sur: isla Monserrat (Brusca, 2007; FLMNH, Núm. de colección: 355632, Baker et al., 1930; Zamorano y Hendrickx, 2009), Baja California Sur (FLMNH, Núm. de colección: 355631); Nayarit: (Tapia, 2018) y Panamá: punta Paitilla (FLMNH, Núm. de colección: 355630, 231465). Nuevo registro para Guerrero.

Familia Tornidae Sacco, 1896 (1884)

Género *Parviturboidea* Pilsbry y McGinty, 1949

Parviturboidea monile (Carpenter, 1857) fig. 2i

Descripción. Concha pequeña, turbinada subelevada, con 3 vueltas, separadas por una sutura ligeramente marcada, con una longitud de hasta 0.88 mm en adultos. Escultura con las 3 primeras vueltas lisas o subestriadas. En algunos organismos pocas veces se excede de una vuelta y media; con 20 cordones espirales, espacios intermedios subovalados o subcuadrados. Las perforaciones subovaladas parecen filas o collares de perlas. El color de la concha es blanco a transparente. Abertura grande subcircular, la base se forma por la unión del labio interno y el labio externo, que genera el peritrema completo, labios violetas. Ombbligo curvo que apenas se muestra, región umbilical fuertemente curvada (Carpenter, 1857).

Resumen taxonómico

Sinónimo: *Vitrinella monile* (Carpenter, 1857)

Material examinado: 5 ejemplares (INV-1253 a INV-1257). Largo 0.55-0.87 mm, ancho 0.85-1.10 mm.

Sitio de recolección: muelle municipal.

Asociado a las macroalgas: *Hypnea spinella*.

Comentarios taxonómicos

Se distribuye en Baja California Sur: Baja California Sur (FLMNH, Núm. de colección: 355445); Sonora: San Carlos, (SBMNH, Núm. de colección: 454724; Forrest y Leroy, 1988); Sinaloa: Mazatlán (Carpenter, 1857, ANSP,

Núm. de colección: 20603, NMNH, Núm. de colección: 715251); Nayarit: La Cruz de Huanacaxtle (FLMNH, Núm. de colección: 355443); Jalisco: bahía de Cuastecomates (FLMNH, Núm. de colección: 355447) y Colima: bahía de Santiago (FLMNH, Núm. de colección: 355446). Nuevo registro para Guerrero.

Familia Columbelloidea Swainson, 1840

Género *Anachis* H. Adams y A. Adams, 1853

Anachis albonodosa (Carpenter, 1857) fig. 2j

Descripción. Concha pequeña, espiral fusiforme, con 5 vueltas, separadas por una sutura bien marcada, con una longitud de hasta 3 mm en adultos. Escultura con costillas axiales marcadas con puntos blancos en los extremos, justo por debajo de la sutura. Con 5 cordones espirales por debajo de la vuelta corporal. El color de la concha es café claro con tonos verdes. Abertura estrecha, ligeramente sigmoidal. Labio interno ligeramente engrosado, café. Labio externo contraído y delgado, provisto de 4 dientes; canal sifonal corto, ligeramente curvo (Keen, 1971).

Resumen taxonómico

Material examinado: 1 ejemplar (INV-1244). Largo 3.54 mm, ancho 1.66 mm.

Sitio de recolección: muelle municipal.

Asociado a las macroalgas: *Cladophora columbiana*, *H. spinella*.

Comentarios taxonómicos

Se distribuye en Sonora: Guaymas (COMA, Núm. de Colección 00000000323), bahía La Choya (MCZ, Núm. de colección: 329990), Laguna de Yavaros (COMA, 00000000335); Sinaloa: Mazatlán (Carpenter, 1857 y NMNH, Núm. de colección: 716233); Jalisco, Colima (Ríos-Jara et al., 2002); El Salvador: barra de Santiago (Planas-Orellana et al., 2013) y Panamá: Veracruz (FLMNH, Núm. de colección: 478867). Nuevo registro para Guerrero.

Subclase Heterobranchia Burmeister, 1837

Familia Onchidiidae Rafinesque, 1815

Género *Onchidella* J.E. Gray, 1850

Onchidella steindachneri (Semper, 1885) fig. 2k

Descripción. Organismos con forma ovalada, con el cuerpo alto con una longitud de hasta 9 mm en adultos. Cabeza con un par de tentáculos cefálicos retráctiles con ojos apicales y un par de lóbulos orales. Noto ovalado, más largo que ancho, en animales vivos con tonos negruzcos. En la mayoría de los individuos, la superficie del notopodio está provista de papilas de varios tamaños. El centro del notopodio es claro en la mayoría de los individuos. En el margen del notopodio se presentan verrugas digitiformes de

varios tamaños (2 mm). Los individuos grandes tienen varias verrugas marginales (4 mm de largo). Hiponoto horizontal, zona ventral del pie blanquecina a amarillenta. Poseen un pulmón adaptado para respirar aire. El pulmón se encuentra en el extremo posterior del cuerpo y se abre a través de un neumostoma contráctil. No presentan papilas con ojos dorsales, ni tampoco branquias dorsales (Dayrat et al., 2011).

Resumen taxonómico

Sinónimo: *Onchidium steindachneri* (Semper, 1885)

Material examinado: 2 ejemplares (INV-1189, INV-1300). Largo 1.15-2.51 mm, ancho 0.85-2.03 mm.

Sitio de recolección: playa Las Gatas, playa El Palmar.

Asociado a las macroalgas: *Amphiroa beauvoissi*, *A. misakiensis*, *C. anteninna*, *J. capillacea* y *J. subpinnata*.

Comentarios taxonómicos

Se distribuye en Sonora: San Carlos (SBMNH, Núm. de colección: SBMNH 467771) e islas Galápagos (Bartsch y Rehder, 1939; Dall, 1896; Dayrat, 2009; Dayrat et al., 2011; Keen, 1971; Suárez, 2012; Parent et al., 2014). Nuevo registro para Guerrero y para el Pacífico tropical mexicano.

Familia Pyramidellidae Gray, 1840

Género *Odostomia* J. Fleming, 1813

Odostomia ovata (Carpenter, 1857) fig. 21

Descripción. Concha pequeña, espira con 5 vueltas, separadas por una sutura bien marcada, pero no se ven como canales, con una longitud de hasta 3.9 mm en adultos. Escultura con vueltas nucleares oblicuamente inmersas en la primera de las vueltas sucesivas, por encima de las cuales solo se proyecta el borde inclinado de la última vuelta; vueltas postnucleares ligeramente redondeadas, bien contraídas en las suturas, con un hombro moderado. El color de la concha es blanco, marcado por costillas axiales nodulosas, de las que 20 están entre la primera y segunda vuelta, 18 en la tercera y 22 en la penúltima vuelta. Además de las costillas, las vueltas están marcadas entre las suturas, por 4 cordones espirales, menos fuertes que las costillas, lo que genera nódulos en las uniones. Los espacios encerrados son agujeros redondos y profundos. Periferia de la última vuelta marcada por un surco espiral estrecho con base bien redondeada, con 6 cordones espirales fuertes, anchos, redondeados, casi iguales, los espacios son acanalados, marcados por numerosos hilos finos axiales. Abertura ovalada, ligeramente difusa anteriormente, ángulo agudo posteriormente. Labio interno sencillo, labio externo ligeramente sinuoso por las cuerdas espirales. La columela es esbelta y curva, provista de un

pliegue profundo dentro. Zona parietal cubierta por un callo delgado (Dall y Bartsch, 1909).

Resumen taxonómico

Material examinado: 2 ejemplares (INV-1206). Largo 2.70-2.75 mm, ancho 1.20-1.25 mm

Sitio de recolección: playa El Palmar.

Asociado a las macroalgas: *Halimeda discoidea*, *H. spinella*, *J. subpinnata* y *P. ramonribae*.

Comentarios taxonómicos

Se distribuye en Baja California Sur: Cabo San Lucas (Baker et al., 1928) y Sinaloa: Mazatlán (Carpenter, 1857; Dall y Bartsch, 1909; NMNH, Núm. de colección: 716132). Nuevo registro para Guerrero y para el Pacífico tropical mexicano.

Discusión

Respecto a la distribución de las especies, todas fueron registros nuevos para Guerrero y 7 representaron nuevos registros para el Pacífico tropical mexicano. En el presente estudio, varias especies ampliaron su distribución desde el golfo de California o la zona norte del Pacífico de México hacia el sur, en localidades del Pacífico tropical mexicano en el estado de Guerrero. *Barleeia californica*, *B. coronadoensis*, *E. substriatum*, *H. lucasensis* y *O. ovata* se distribuyen en las provincias malacológicas Californiana y Panámica; de acuerdo con el presente estudio, este desplazamiento entre provincias podría estar modelado por la corriente de California (Schulien et al., 2020); Landa-Jaime y Arciniega-Flores (1998) también presentaron nuevos registros de moluscos que ampliaron su distribución desde la provincia Californiana hacia la Panámica, mientras que Ríos-Jara et al. (2003) señalaron la importancia de la confluencia de especies de moluscos escafópodos entre ambas provincias.

Estas amplias distribuciones se han registrado de manera frecuente en distintos organismos marinos, entre ellos especies de algas, crustáceos, equinodermos y otros moluscos donde se tienen registros en zonas templadas y tropicales (Pedroche y Silva, 1996; Quiroz et al., 2020; Scheltema, 1988). Otra de las razones por las que estas especies podrían haberse desplazado de sitios templados y subtropicales a tropicales es el Fenómeno de El Niño, que de acuerdo con varios autores (Díaz y Ortlieb, 1993; Paredes et al., 1998; Velez y Zeballos, 1985) es capaz de modificar la distribución de moluscos y crustáceos, tal como lo observaron en las costas de Perú durante los eventos de las décadas de 1980 y 1990, donde los moluscos se desplazaron entre 2 provincias biogeográficas tal como

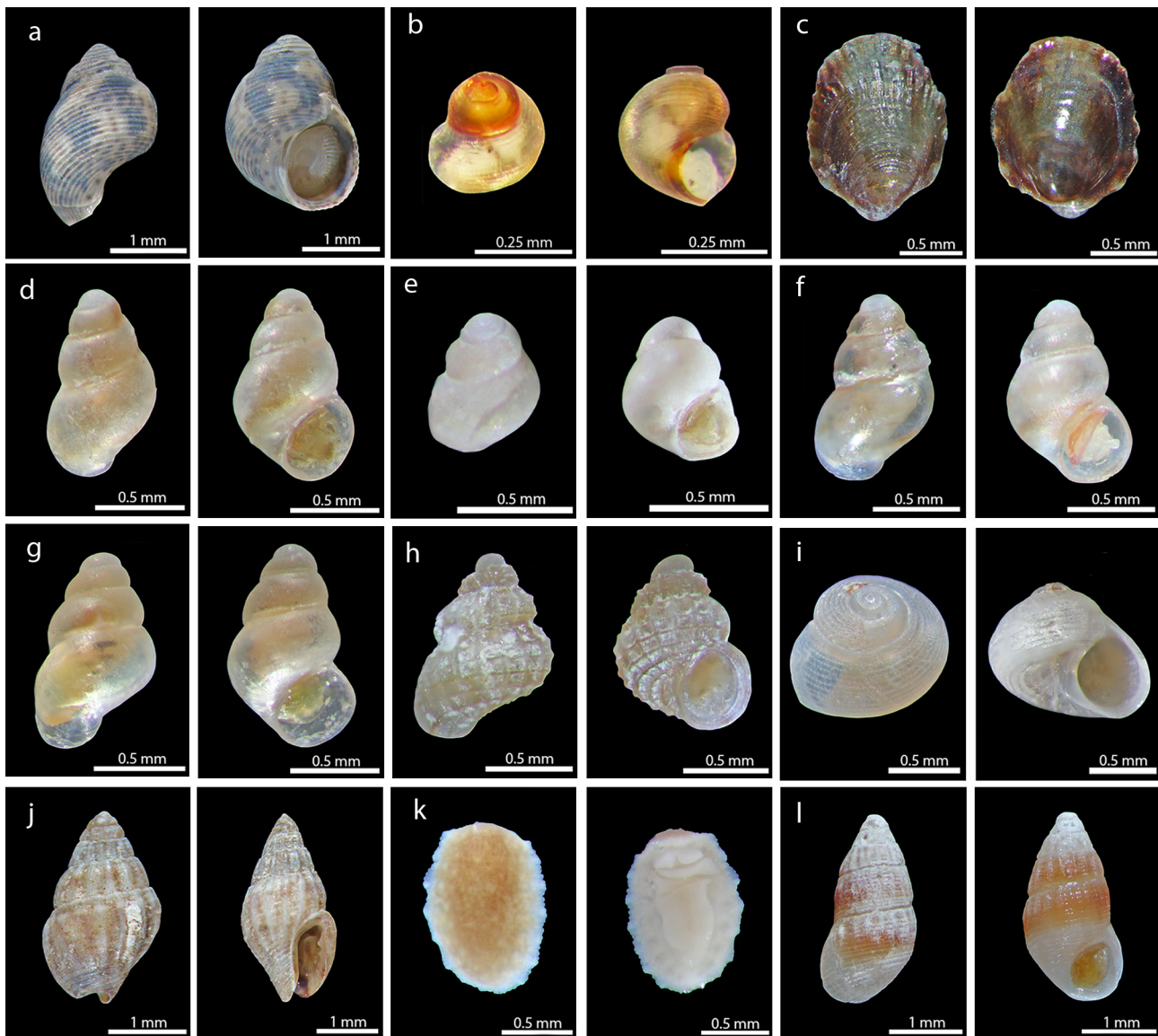


Figura 2. Registros nuevos de gasterópodos asociados a macroalgas para Guerrero, en vistas dorsal y ventral. a, *Eulithidium substriatum*; b, *Haplocochlias lucasensis*; c, *Plesiothyreus osculans*; d, *Barleeia californica*; e, *Barleeia coronadoensis*; f, *Barleeia orcutti*; g, *Barleeia polychroma*; h, *Alvania monserratenensis*; i, *Parviturboides monile*; j, *Anachis albonodosa*; k, *Onchidella steindachneri*; l, *Odostomia ovata*.

sucede en el presente estudio. Tampoco se conoce con exactitud si se trata de especies euritermas, lo que resalta la importancia de futuros estudios respecto a esta temática.

Con el presente trabajo, otras especies aumentaron su distribución en el Pacífico tropical mexicano hacia Guerrero, ya que previamente se habían registrado para otros estados de esta región como Sinaloa, Nayarit, Jalisco y Colima, tal es el caso de *A. monserratenensis*, *A. albonodosa*, *P. monile* y *P. osculans* (Carpenter, 1857; Ríos-Jara et al. 2002; Serrano-Pinto y Caraveo-Patiño,

2002; Tapia, 2018). Por su parte, las especies *B. orcutti* y *O. steindachneri* han sido registradas en localidades del golfo de California y de Baja California (Baker et al. 1930; Bartsch, 1920; Herrera-Martínez et al. 2013), así como en sitios de Centroamérica como isla del Coco en Costa Rica e islas Galápagos en Ecuador (Bartsch y Rehder, 1939; Cortés, 2012; Dall, 1896; Dayrat et al., 2011; Suárez, 2012); este trabajo cambia la distribución disyunta que estas especies presentaban y se establece su amplio rango de distribución. Esto también se ha observado en otros

grupos de invertebrados como crustáceos y equinodermos que han sido registrados en el Pacífico de México y en localidades de Costa Rica, Colombia y El Salvador, entre otras (Jarquín-González y García-Madrugal, 2010; Vargas y Cortés, 1999).

La presencia de estos gasterópodos en distintos sitios pudiera estar relacionada con los diferentes tipos de desarrollo larvario, algo que es común en gran número de invertebrados marinos (Collin, 2003). En general, los moluscos gasterópodos presentan un desarrollo planctónico, así como desarrollo directo en otros casos (Leal, 1989). En el presente trabajo se encontraron especies con desarrollo directo, como: *B. californica*, *B. coronadoensis*, *B. orcutti*, *B. polychroma*, *E. substriatum* y *O. steindachneri* (Martel y Chia, 1991; Southgate, 1982); otras, con desarrollo planctotrófico, como: *A. monserratisensis*, *A. albonodosa*, *O. ovata* y *P. osculans* (Collin, 2000; Oliverio, 1988; Pechenik, 1999; Scheltema y Scheltema, 1963; Yahagi et al., 2019), así como con desarrollo planctónico lecitotrófico, como: *H. lucasensis* y *P. monile* (Lima et al., 2011; Romero-Bastías, 2014). Se ha observado que las especies planctotróficas tienen una ventaja con respecto a las lecitotróficas, ya que las primeras pueden permanecer más tiempo en la columna de agua alimentándose del plancton, lo que favorece la distribución en distancias mayores (Lalli y Parsons, 1997; Lima et al., 2011); mientras que las lecitotróficas tienen una movilidad limitada, por lo que se encuentran a merced de las condiciones ambientales para poder lograr el asentamiento y posterior metamorfosis en el bentos.

Por su parte, los organismos con desarrollo directo, podrían tener una ventaja respecto a los tipos de larvas en gasterópodos, ya que al eclosionar el huevo, se obtiene un juvenil, al que solo le hace falta crecer y alcanzar mayor talla (Leal, 1989), por lo que son especies con mayor movilidad en el ambiente marino, lo que propicia que la comunidad que llega a asentarse dentro de los ensamblajes macroalgales sea heterogénea, tal como ocurre en el presente trabajo.

Para la zona del Pacífico mexicano, Castillo-Rodríguez (2014) registró 1,712 especies de gasterópodos, desafortunadamente no hay forma de comparar los resultados obtenidos del presente estudio con los de dicho trabajo, ya que ese último no cuenta con una lista de especies y tampoco considera las localidades de estudio. El inventario faunístico de los moluscos del estado de Guerrero cuenta con 448 especies con base en la revisión bibliográfica realizada en el presente trabajo, por lo que la riqueza de especies de la zona se incrementa con los 12 nuevos registros de gasterópodos a 460 especies, la riqueza de especies para Guerrero representa 26.9% del total de especies de gasterópodos registrados para el

Pacífico mexicano (Castillo-Rodríguez, 2014). El trabajo de Vázquez (2008) estableció 354 especies de moluscos para Ixtapa-Zihuatanejo, de las cuales 266 especies fueron gasterópodos, por lo que este trabajo incrementa este valor, de 266 a 268 especies.

En cuanto a los sitios de muestreo, la mayor cantidad de nuevos registros se presentó en playa El Palmar, que es un sitio expuesto, por lo que el oleaje es intenso (Romero, 2015). La erosión del sustrato rocoso por la acción de las olas, como por el movimiento de los sedimentos puede generar heterogeneidad (Airoldi, 2003), lo que podría influir en la composición de los ensamblajes macroalgales, por lo tanto, la composición de los invertebrados al interior de éstos puede ser muy particular en esta localidad. La mezcla constante del agua provee mayor humedad, así como nutrientes al suspender los sedimentos, lo que ocasiona una mayor supervivencia de los organismos. Además, al ubicarse al interior de los céspedes algales, la arquitectura de los ensamblajes puede generar un incremento en la diversidad de gasterópodos (Chemello y Milazzo, 2002; Prathep et al., 2003); éstas serían las posibles causas de una mayor cantidad de nuevos registros en esta localidad.

En el muelle municipal, es probable que la riqueza de especies haya mostrado el valor más pequeño debido a su cercanía con la laguna de Las Salinas, sitio que presenta aguas muy turbias con desechos, contribuyendo así con un aporte de sedimentos constante (Airoldi, 2003; López et al., 2017). Esto puede generar condiciones ambientales que no sean aptas para diversas especies de moluscos (Aguilar-Estrada, 2017).

La fauna que habita la zona intermareal rocosa tiene como uno de los grupos más importantes a los moluscos (Lara-Lara et al., 2008). Los gasterópodos son organismos abundantes en la zona litoral (Aguilera, 2011), las 7 especies encontradas en el nivel bajo, pertenecen a géneros de moluscos que han sido referidos por otros autores como habitantes frecuentes de esta zona (Ahumada-Martínez et al., 2016; Demaintenon, 2019; Lindberg, 2008; Ponder, 1984; Sasaki, 2008). Por ejemplo, los miembros de la familia Rissoidae, como *A. albonodosa*, se pueden encontrar en la zona intermareal media o submareal, adicionalmente, la mayoría de las especies de esta familia parecen alimentarse de la película de diatomeas u otras microalgas sobre las macroalgas que habitan (Ponder, 1984); por su parte, especies del género *Tricolia* donde anteriormente se clasificaba a *Eulithidium substriatum*, habitan en la zona intermareal y pueden alimentarse de los tejidos de las macroalgas, detritos o diatomeas que estén sobre su superficie (Fretter y Manly, 1977), mientras que las especies del género *Barleeia*, suelen presentarse en grandes cantidades en el intermareal bajo

y en el submareal (Ponder, 1983). Esto concuerda con los resultados obtenidos en el presente estudio para varios de los géneros encontrados. En el caso de los miembros de la familia Barleeiidae, es beneficioso ubicarse en esta zona debido a que los ensambles de macroalgas mantienen mayor humedad y conforme se desciende en el litoral hacia la zona submareal, la riqueza y abundancia de las macroalgas es mayor, por lo que sería un ambiente más estable, en lugar de estar expuestas a condiciones físicas más extremas donde existe mayor desecación, como la parte superior del intermareal (Lobban y Harrison, 1994).

Los gasterópodos asociados con mayor número de especies de algas fueron *B. californica* (21 spp.), *B. polychroma* (18 spp.) y *B. orcutti* (17 spp.). Algunos estudios sugieren que los miembros del género *Barleeia* tienden a encontrarse en ensambles macroalgales debido a sus tallas reducidas (< 5 mm), lo que favorece su presencia en este microambiente (Borja, 1986a, 1986b; Cisneros, 2016; Engelen et al., 2013; Fernández et al., 1988; Gofas, 1995; Prathep et al., 2003). Por ejemplo, Southgate (1982) mencionó que *B. unifasciata* es una especie común en las costas rocosas, al interior de céspedes de algas rojas coralinas y filamentosas; además, los resultados del presente estudio concuerdan con Gofas (1995), quien mencionó que muchas especies de la familia Barleeiidae viven al interior de algas coralinas o en depósitos de concreciones de algas coralinas. Hansen (2014) y Cisneros (2016), también registraron la asociación entre *Barleeia* y las algas coralinas articuladas.

Las algas que se asociaron a mayor número de gasterópodos fueron: *A. misakiensis*, *C. antennina*, *H. spinella* y *J. subpinnata*, dicha predominancia puede deberse a la forma y complejidad estructural de las algas, mismas que al ser mayores en talla, permiten albergar ensambles de invertebrados más abundantes y diversos, ya que les proveen mayor superficie disponible para colonizar (Cacabelos et al., 2010; Dean y Connell, 1987). Las algas que son duras son menos susceptibles de ser alimento para la mayoría de los herbívoros, además, pueden soportar la abrasión y el golpe del oleaje (Littler et al., 1983; Steneck y Watling, 1982). Littler y Littler (1984) mencionaron que los géneros de algas *Amphiroa* y *Lithophyllum* se caracterizan por ser resistentes a los depredadores, ya que perduran en sitios de gran actividad de pastoreo por herbívoros, como pepinos de mar y gasterópodos. Mientras que Hansen (2014) señaló que los géneros *Amphiroa* y *Jania* presentaron la mayor cantidad de micromoluscos durante un estudio realizado en sitios intermareales rocosos de Michoacán, Guerrero y Oaxaca.

Las macroalgas se han considerado lugar de refugio para el estadio juvenil de algunos invertebrados, así como para los moluscos de tallas pequeñas, ya que

les proveen alimento, protección contra el oleaje y depredadores (Kelaher et al., 2001, 2007; Norton et al., 1990; Whorff et al., 1995). La mayor parte de las especies de gasterópodos identificadas corresponden, por su talla, a estadios juveniles; la falta de claves dicotómicas para moluscos, junto con la ausencia de estadios adultos al interior de los ensambles, hace más difícil su identificación taxonómica. Las familias que representaron una mayor dificultad en este aspecto fueron: Baeleeiidae, Onchidiidae, Pyramidellidae y Rissoidae. En general, la literatura malacológica disponible sobre estas familias es antigua, está conformada de monografías, ilustraciones en blanco y negro o únicamente las diagnósticas de las especies (Baker et al., 1930; Bartsch, 1920; Carpenter, 1857, 1872; Strong y Hanna, 1930). Aun cuando se consultó la literatura malacológica existente (Keen, 1971) y algunos trabajos locales, se considera que la información disponible es escasa, esto se encuentra relacionado con las metodologías de muestreo y el trabajo de laboratorio, ya que es difícil observar en campo a las especies que se asocian con las macroalgas y en el laboratorio, la separación del material es un proceso que puede llevar varios días.

Los resultados del presente estudio son línea de base, a partir de la cual será necesario realizar más investigaciones científicas, con un enfoque hacia el inventario y monitoreo de la biodiversidad marina, lo cual adquiere importancia, porque aún es bastante lo que se desconoce sobre la fauna malacológica de México; por ejemplo, son escasos los trabajos sobre micromoluscos o los que se refieren a especies asociadas a flora bentónica, los cuales representan una parte importante de la riqueza de especies de los litorales mexicanos. Asimismo, este tipo de estudios soportarán programas de gestión, que conduzcan a la conservación de los recursos naturales de México.

Agradecimientos

A Dení Rodríguez por toda su disposición, apoyo, trabajo en campo y colaboración en este proyecto. Al proyecto DGAPA-PAPIIT, UNAM (IN220714). A Norma López, por el préstamo de las instalaciones y a Carlos Candelaria, por su apoyo técnico en campo (UMDI-Zihuatanejo); a Xochitl Vital por su apoyo en la identificación de algunos heterobranquios y a Isabel Bieler, por su apoyo en la toma de las fotografías de los ejemplares de este estudio.

Referencias

- Abbott, I. A. (1999). *Marine red algae of the Hawaiian Islands*. Honolulu, Hawaii: Bishop Museum Press.
- Abbott, I. A. y Hollenberg, G. J. (1976). *Marine algae of California*. Stanford, California: Stanford University Press.

- Adams, C. B. (1852). Catalogue of shells collected at Panama, with notes on synonymy, station, and habitat. *Annals of the Lyceum of Natural History of New York*, 5, 229–549.
- Aguilar-Estrada, L. G. (2017). *Estructura comunitaria de los moluscos (Gasterópodos pateliformes y poliplacóforos) asociados a los ensambles macroalgales en el intermareal rocoso de Ixtapa–Zihuatanejo, Guerrero, México (Tesis de maestría)*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Aguilar-Estrada, L. G., Ruiz-Boijseauneau, I. y Rodríguez, D. (2017). Estadios juveniles de las especies de gasterópodos pateliformes y de poliplacóforos (Mollusca) asociados a macroalgas intermareales de Guerrero, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 88, 280–299. <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2017.03.021>
- Aguilera, M. A. (2011). The functional roles of herbivores in the rocky intertidal systems in Chile: a review of food preferences and consumptive effects. *Revista Chilena de Historia Natural*, 84, 241–261.
- Aguillón, A. (2011). *Variación espacio-temporal del reclutamiento en Mollusca y Echinodermata en la Bahía de La Paz, Baja California Sur, México (Tesis de maestría)*. Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, Instituto Politécnico Nacional. La Paz, Baja California Sur, México.
- Ahumada-Martínez, O. A., Flores-Rodríguez, P. y Flores-Garza, R. (2016). Composición de la Familia Columbellidae (Mollusca: Gastropoda) en Acapulco, México. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 2, 19–29.
- Airoldi, L. (2003). The effects of sedimentation on rocky coastal assemblages. En R. N. Gibson y R. J. A. Atkinson (Eds.), *Oceanography and marine biology an annual review* (pp. 161–236). Londres: CRC Press.
- Baker, F., Hanna, G. D. y Strong, A. M. (1928). Some Pyramidellidae from the Gulf of California. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 17, 205–246.
- Baker, F., Hanna, G. D. y Strong, A. M. (1930). Some rissoid mollusca from the gulf of California. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 19, 23–40.
- Bartsch, P. (1920). The West American mollusks of the families Rissoellidae and Synceratidae, and the rissoid genus *Barleeia*. *Proceedings of the United States National Museum*, 58, 159–176.
- Bartsch, P. y Rehder, H. A. (1939). Mollusks collected on the presidential cruise of 1938. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 98, 1–18.
- Benedetti-Cecchi, L. (2001). Variability in abundance of algae and invertebrates at different spatial scales on rocky sea shores. *Marine Ecology Progress Series*, 215, 79–92. <https://doi.org/10.3354/meps215079>
- Borja, A. (1986a). La alimentación y distribución del espacio en tres moluscos gasterópodos: *Rissoa parva* (da Costa), *Barleeiauni fasciata* (Montagu) y *Bittium reticulatum* (da Costa). *Cahiers de Biologie Marine*, 27, 69–75.
- Borja, A. (1986b). Biología y ecología de tres especies de moluscos gasterópodos intermareales: *Rissoa parva*, *Barleeia unifasciata* y *Bittium reticulatum*. I. Estructura y dinámica de las poblaciones. *Cahiers de Biologie Marine*, 27, 491–507.
- Bouchet, P., Rocroi, J. P., Hausdorf, B., Kaim, A., Kano, Y., Nützel, A. et al. (2017). Revised classification, nomenclator and typification of gastropod and monoplacophoran families. *Malacologia*, 61, 1–527. <https://doi.org/10.4002/040.061.0201>
- Brusca, R. C. (2007). Invertebrate biodiversity in the Northern Gulf of California. En R. S. Felger y B. Broyles (Eds.), *Dryborders: great natural reserves of the Sonoran desert* (pp. 418–504). Salt Lake City: The University of Utah Press.
- Cacabelos, E., Olabarria, C., Incera, M. y Troncoso, J. S. (2010). Effects of habitat structure and tidal height on epifaunal assemblages associated with macroalgae. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 89, 43–52. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2010.05.012>
- Carpenter, P. P. (1857). *Catalogue of the Reigen collection of Mazatlan Mollusca in the British Museum*. Warrington, Ohio: Oberlin Press.
- Carpenter, P. P. (1872). The mollusks of western North America: embracing the second report made to the British Association on this subject, with other papers; reprinted by permission, with a general index. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, 10, 1–446.
- Castillo-Rodríguez, Z. G. (2014). Biodiversidad de moluscos marinos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 85 (Suplem.), 419–430. <https://doi.org/10.7550/rmb.33003>
- Castrejón-Ríos, A. R., 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, 25–34.
- Chemello, R. y Milazzo, M. (2002). Effect of algal architecture on associated fauna: some evidence from phytal molluscs. *Marine Biology*, 140, 981–990. <https://doi.org/10.1007/s00227-002-0777-x>
- Christie, H., Jørgensen, N. M., Norderhaug, K. M. y Waage-Nielsen, E. (2003). Species distribution and habitat exploitation of fauna associated with kelp (*Laminaria hyperborea*) along the Norwegian coast. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83, 687–699. <https://doi.org/10.1017/S0025315403007653h>
- Cisneros, F. (2016). *Estructura comunitaria de gasterópodos asociados a macroalgas en el litoral rocoso de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero, México (Tesis)*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Collin, R. (2000). The development of three heterobranch mollusks from California, USA. *The Nautilus*, 114, 117–119.
- Collin, R. (2003). Worldwide patterns in mode of development in calyptraeid gastropods. *Marine Ecology Progress Series*, 247, 103–122. <https://doi.org/10.3354/meps247103>
- Colman, J. (1940). On the faunas inhabiting intertidal seaweeds. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 24, 129–183.

- Conanp (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). (2008). *Estudio previo justificativo para el establecimiento del Monumento Natural Arco Cabo San Lucas*. Cabo San Lucas, Baja California Sur: Secretaría de Medioambiente y Recursos Naturales.
- Cortés, J. (2012). Marine biodiversity of an Eastern Tropical Pacific Oceanic Island, isla del Coco, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 60, 131–185.
- Dall, W. H. (1896). Insular landshell faunas, especially as illustrated by the data obtained by Dr. G. Baur in the Galapagos Islands. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 48, 395–460.
- Dall, W. H. y Bartsch, P. (1909). *A monograph of west American pyramidellid mollusks (No. 68)*. Washington D.C.: US Government Printing Office.
- Dawson, E. Y. (1953). Marine red algae of Pacific Mexico Part I, Bangiales to Corallinaceae subf Corallinoideae. *Allan Hancock Pacific Expedition*, 17, 1–239.
- Dawson, E. Y. (1954). Marine red algae of Pacific Mexico Part 2. Cryptonemiales (cont.). *Allan Hancock Pacific Expedition*, 17, 241–397.
- Dawson, E. Y. (1961). Marine red algae of Pacific Mexico Part 4, Gigartinales. *Pacific Naturalist*, 2, 191–343.
- Dawson, E. Y. (1963). Marine red algae of Pacific Mexico part 8. Ceramiales: Dasyaceae, Rhodomelaceae. *Nova Hedwigia*, 6, 401–481.
- Dayrat, B. (2009). Review of the current knowledge of the systematics of Onchidiidae (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata) with a checklist of nominal species. *Zootaxa*, 2068, 1–26. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.2068.1.1>
- Dayrat, B., Zimmermann, S. y Raposa, M. (2011). Taxonomic revision of the Onchidiidae (Mollusca: Gastropoda: Pulmonata) from the Tropical Eastern Pacific. *Journal of Natural History*, 45, 939–1003. <https://doi.org/10.1080/00222933.2010.545486>
- Dean, R. L. y Connell, J. H. (1987). Marine invertebrates in an algal succession. III. Mechanisms linking habitat complexity with diversity. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 109, 249–273. [https://doi.org/10.1016/0022-0981\(87\)90057-8](https://doi.org/10.1016/0022-0981(87)90057-8)
- De Folin, A. G. L. y Périer, L. (1867). *Les fonds de la mer*. Étude sur les particularités nouvelles des régions sous-marines (tome premier). Savy, Paris.
- Demaintenon, M. J. (2019). The Columbelloid species of the northeast Pacific coast from the Aleutian Islands to Cedros Island, Baja California (Neogastropoda: Columbelloidae). *Zoosymposia*, 13, 160–183. <https://doi.org/10.11646/zoosymposia.13.1.19>
- Díaz, A. y Ortlieb, L. (1993). El fenómeno “El Niño” y los moluscos de la costa Peruana. *Bulletin de l’Institut Français d’Études Andines*, 22, 159–177.
- Duffy, E. J. y Hay, M. E. (1990). Seaweed adaptation to herbivory chemical, structural, and morphological defenses are of then adjusted to spacial or temporal patterns of attack. *Bioscience*, 40, 368–375.
- Engelen, A. H., Primo, A. L., Cruz, T. y Santos, R. (2013). Faunal differences between the invasive brown macroalgae *Sargassum muticum* and competing native macroalgae. *Biological Invasions*, 15, 171–183. <https://doi.org/10.1007/s10530-012-0276-z>
- Fernández, E., Anadón, R. y Fernández, C. (1988). Life histories and growth of the gastropods *Bittium reticulatum* and *Barleia unifasciata* inhabiting the seaweed *Gelidium latifolium*. *Journal of Molluscan Studies*, 54, 119–129. <https://doi.org/10.1093/mollus/54.1.119>
- 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, 33–44.
- 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, 867–878.
- Flores-Garza, R., García-Moctezuma, Y. M., Flores-Rodríguez, P., Michel-Morfin, J. E. y Torreblanca-Ramírez, C. (2014). The Conidae family (snails producers of poisons) associated with the rocky intertidal zone of Acapulco, Mexico. *Natural Resources*, 5, 343–350. <https://doi.org/10.4236/nr.2014.58032>
- Flores-Garza, R., Torreblanca-Ramírez, C., Flores-Rodríguez, P., García-Ibáñez, S. y Galeana-Rebolledo, L. (2010). Riqueza y análisis de la comunidad malacológica en el mesolitoral rocoso de la playa Tlacopanocha, Acapulco, Guerrero. En L. J. Rangel, J. Gamboa, S. L. Arriaga y W. M. Contreras (Eds.), *Perspectiva en malacología mexicana* (pp. 125–138). Villahermosa: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
- Flores-Garza, R., Torreblanca-Ramírez, C., Flores-Rodríguez, P., García-Ibáñez, S., Galeana-Rebolledo, L., Valdés-González, A. et al. (2011). Mollusc community from a rocky intertidal zone in Acapulco, Mexico. *Biodiversity*, 12, 144–153. <https://doi.org/10.1080/14888386.2011.625520>
- 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. *Ciencia, 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 (Suplem.), 33S–40S. <http://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2007.002.298>
- Flores-Rodríguez, P., Flores-Garza, R., García-Ibáñez, S., Valdés-González, A., Martínez-Vásquez, B. G., Mora-Marín, Y. et al. (2017). Riqueza, composición de la comunidad y similitud de las especies bentónicas de la subclase Opisthobranchia (Mollusca: Gastropoda) en cinco sitios del litoral de Acapulco, México. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 52, 67–80. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-19572017000100005>

- Fretter, V. y Manly, R. (1977). Algal associations of *Tricolia pullus*, *Lacuna vincta* and *Cerithiopsis tubercularis* (Gastropoda) with special reference to the settlement of their larvae. *Journal of Marine Biological Association of United Kingdom*, 57, 999–1017. <https://doi.org/10.1017/S0025315400026084>
- Forrest, L. y Leroy, H. (1988). A report of the molluscan species in the San Carlos rectangle, Sonora, Mexico, collected by Forrest L. and Leroy H. Poorman from December 1953 to December 1983. *The Festivus*, 20, 47–63.
- Galeana-Rebolledo, L., Flores-Garza, R., Reyes-Gómez, A., García-Ibáñez, S., Flores-Rodríguez, P., Torreblanca-Ramírez, C. et al. (2014). Species richness and community structure of class Polyplacophora at the intertidal rocky shore on the marine priority region No. 33, Mexico. *Open Journal of Ecology*, 4, 43–52. <https://doi.org/10.4236/oje.2014.42006>
- Galeana-Rebolledo, L., Flores-Garza, R., Torreblanca-Ramírez, C., García-Ibáñez, S., Flores-Rodríguez, P. y López-Rojas, V. I. (2012). Biocenosis de Bivalvia y Polyplacophora del intermareal rocoso en playa Tlacopanocha, Acapulco, Guerrero, México. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 40, 943–954. <http://dx.doi.org/10.3856/vol40-issue4-fulltext-11>
- García, J. A. (1994). *Fauna malacológica de acompañamiento del caracol Purpura pansa (Gould 1853) en la zona mesolitoral de la isla Roqueta, Acapulco, Guerrero, México (Tesis)*. Escuela Superior de Ecología Marina, Universidad Autónoma de Guerrero, México.
- Gofas, S. (1995). A remarkable species richness of the Barleeidae (Gastropoda: Rissoacea) in the Eastern Atlantic. *The Nautilus*, 109, 14–37.
- Guiry, M. D. y Guiry, G. M. (2020). AlgaeBase. National University of Ireland, Galway. Recuperado el 31 enero, 2020 de: <http://www.algaebase.org>
- Hansen, S. (2014). *Micromoluscos asociados con macroalgas del intermareal rocoso de Michoacán, Oaxaca y Guerrero, México (Tesis)*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Herrera-Martínez, P., Álvarez-Hernández, S., Méndez-Trejo, M. C. y Riosmena-Rodríguez, R. (2013). Invertebrates: structure of the community and biodiversity associated to rhodolith-sponge complex at Magdalena bay. South Baja California. En R. Riosmena-Rodríguez (Ed.), *Invertebrates: classification, evolution and biodiversity* (pp. 107–129). New York: Nova Science Publishers.
- Horton, T., Kroh, A., Ahyong, S., Bailly, N., Boyko, C. B. y Brandão, S. N. (2020). World register of marine species. Recuperado el 05 de Agosto, 2020: <http://www.marinespecies.org>
- Jarquín-González, J. y García-Madrigal, M. D. S. (2010). Tanaidáceos (Crustacea: Peracarida) de los litorales de Guerrero y Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 81, 51–61. <http://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2010.0.225>
- Keen, A. M. (1968). West American mollusk types at the British Museum (Natural History) IV. Carpenter's Mazatlan Collection. *The Veliger*, 10, 389–439.
- Keen, A. M. (1971). *Sea shells of tropical West America: marine mollusks from Baja California to Peru*. Stanford, California: Stanford University Press.
- Kelaher, B. P., Castilla, J. C., Prado, L., York, P., Schwindt, E. y Bortolus, A. (2007). Spatial variation in molluscan assemblages from coralline turfs of Argentinean Patagonia. *Journal of Molluscan Studies*, 73, 139–146. <https://doi.org/10.1093/mollus/eym008>
- 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 United Kingdom*, 81, 917–930.
- Kuk-Dzul, J. G., Padilla-Serrato, J. G., Torreblanca-Ramírez, C., Flores-Garza, R., Flores-Rodríguez, P. y Muñoz-Sánchez, X. I. (2019). Structure of molluscan communities in shallow subtidal rocky bottoms of Acapulco, Mexico. *Turkish Journal of Zoology*, 43, 465–479.
- Lalli, C. M. y Parsons, T. R. (1997). Benthos. En C. M. Lalli y T. R. Parsons (Eds.), *Biological oceanography, an introduction* (pp. 177–195). Jordan Hill, Oxford: Elsevier.
- Landa-Jaime, V. L. y Arciniega-Flores, J. A. (1998). Macromoluscos bentónicos de fondos blandos de la plataforma continental de Jalisco y Colima, México. *Ciencias Marinas*, 24, 155–167.
- Lara-Lara, R., Arenas, V., Bazán, C., Díaz, V., Escobar, E., de la Cruz, M. et al. (2008). Los ecosistemas marinos. En J. Soberón, G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (Eds.), *Capital natural de México, vol. I. Conocimiento actual de la biodiversidad* (pp. 135–159). Ciudad de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Leal, J. H. (1989). Tales from oceanic islands: the biogeography of insular marine gastropods from off Brazil. *American Conchologist*, 17, 7–9.
- Lee, T. F. (1977). Zonation. En T. F. Lee (Ed.), *The seaweed handbook an illustrated guide to seaweeds from North Carolina to the Arctic* (pp. 25–28). Virginia, Charlottesville: Dover Publications.
- Lima, S. F. B., Barros, J. C. N., Francisco, J. A. y Oliveira, P. S. (2011). New records of Caribbean gastropods (Skeneidae, Tornidae, Orbitestellidae and Omalogyridae) for Saint Peter and Saint Paul Archipiélago (Brazil). *Tropical Zoology*, 24, 87–106.
- Lindberg, D. R. (2008). Patellogastropoda, Neritimorpha, and Cocculinioidea the low-diversity of gastropods clades. En W. E. Ponder y D. R. Lindberg (Eds.), *Phylogeny and evolution of the Mollusca* (pp. 271–296). Berkeley: University of California Press.
- Littler, M. M. y Littler, D. S. (1984). Relationships between macroalgal functional form groups and substrata stability in a subtropical rocky-intertidal system. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 74, 13–34. [https://doi.org/10.1016/0022-0981\(84\)90035-2](https://doi.org/10.1016/0022-0981(84)90035-2)
- Littler, M. M., Littler, D. S. y Taylor, P. R. (1983). Evolutionary strategies in a tropical barrier reef system: functional-form groups of marine macroalgae. *Journal of Phycology*, 19, 229–237. <https://doi.org/10.1111/j.0022-3646.1983.00229.x>

- Lobban, C. S. y Harrison, P. J. (1994). *Seaweed ecology and physiology*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- López, N., Candelaria, C., Ramírez-García, P. y Rodríguez, D. (2017). The structure of tropical turf-forming algae assemblages. Zihuatanejo Bay, México. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 45, 329–340. <http://dx.doi.org/10.3856/vol45-issue2-fulltext-9>
- 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 (Eds.), *Informe del estado de los ambientes marinos y costeros en Colombia: año 2003* (pp. 171–182). Santa Marta, Colombia: Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras.
- Martel, A. y Chia, F. S. (1991). Drifting and dispersal of small bivalves and gastropods with direct development. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 150, 131–147. [https://doi.org/10.1016/0022-0981\(91\)90111-9](https://doi.org/10.1016/0022-0981(91)90111-9)
- Moreno, C. A. (1995). Macroalgae as a refuge from predation for recruits of the mussel *Choromytilus chorus* (Molina, 1782) in southern Chile. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 191, 181–193. [https://doi.org/10.1016/0022-0981\(95\)00050-2](https://doi.org/10.1016/0022-0981(95)00050-2)
- Norton, T. A., Hawkings, S. J., Manley, N. L., Williams, G. A. y Watson, D. C. (1990). Scraping a living: a review of littorinid grazing. *Hydrobiologia*, 193, 117–138. https://doi.org/10.1007/978-94-009-0563-4_10
- Oliverio, M. (1988). A new prosobranch from the Mediterranean Sea, *Alvania daniensis* n. sp. (Mollusca; Gastropoda). *Bulletin Zoologisch Museum*, 11, 117–119.
- Orcutt, C. R. (1885). Notes on the mollusks of the vicinity of San Diego, Cal., and Todos Santos Bay, Lower California. *Proceedings of the United States National Museum*, 8, 534–552.
- Paredes, C., Tarazona, J., Canahuire, E., Romero, L., Cornejo, O. y Cardoso, F. (1998). Presencia de moluscos tropicales de la provincia panameña en la costa central del Perú y su relación con los eventos “El Niño”. *Revista Peruana de Biología*, 5, 123–128. <https://doi.org/10.15381/rpb.v5i2.8330>
- Parent, C. E., Miquel, S. E. y Coppoio, G. (2014). CDF Checklist of Galápagos terrestrial and brackish water snails. En F. Bungartz, H. Herrera, P. Jaramillo, N. Tirado, G. Jiménez, D. Ruiz et al. (Eds.), *Charles Darwin foundation Galapagos species checklist* (pp. 1–27). Puerto Ayora, Ecuador: Charles Darwin Foundation.
- Pechenik, J. A. (1999). On the advantages and disadvantages of larval stages in benthic marine invertebrate life cycles. *Marine Ecology Progress Series*, 177, 269–297. <https://doi.org/10.3354/meps177269>
- Pedroche, F. F. y Silva, P. C. (1996). *Codium picturatum* sp. nov. (Chlorophyta), una especie extraordinaria del Pacífico tropical mexicano. *Acta Botanica Mexicana*, 35, 1–8.
- Planas-Orellana, A., Tejada-Alegría, O., Tejada, O. L. y Guerrero-Campos, C. (2013). Epibiontes en las raíces de *Rhizophora* spp. en el manglar Barra de Santiago, Departamento de Ahuachapán, El Salvador. *Puente Biológico*, 5, 11–49.
- Ponder, W. F. (1983). Review of the genera of the Barleciidae (Mollusca: Gastropoda: Rissoacea). *Records of the Australian Museum*, 35, 231–281. <https://doi.org/10.3853/J.0067-1975.35.1983.320>
- Ponder, W. F. (1984). A review of the genera of the Rissoidae (Mollusca: Mesogastropoda: Rissoacea). *Records of Australian Museum*, 4 (Suplem.), 1–221. <https://doi.org/10.3853/j.0812-7387.4.1985.100>
- Pratthep, A., 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. <https://doi.org/10.1007/s00227-002-0940-4>
- Quiroz-González, N., Aguilar-Estrada, L. G., Ruiz-Boijseauneau, I. y Rodríguez, D. (2020). Biodiversidad de algas epizoicas en el Pacífico tropical mexicano. *Acta Botanica Mexicana*, 127, e1645. <https://doi.org/10.21829/abm127.2020.1645>
- Reyes-Gómez, A. y M. A. Salcedo-Vargas. (2002). The recent mexican chiton (Mollusca: Polyplacophora) species. *The Festivus*, 34, 17–27.
- Ríos-Jara, E., López-Uriarte, E., Pérez-Peña, M. y Juárez-Carrillo, E. (2003). Nuevos registros de escafópodos para las costas de Jalisco y Colima, México. *Hidrobiológica*, 13, 167–170.
- Ríos-Jara, E., Pérez-Peña, M., Juárez-Carrillo, E., López-Uriarte, E., Enciso-Padilla, L. y Robles-Jarero, E. G. (2002). *Moluscos macrobénticos del intermareal y plataforma continental de Jalisco y Colima*. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Informe final SNIB-Conabio. Proyecto S110.
- Rodríguez, D., López, N. y González-González, J. (2008). Gelidiales (Rhodophyta) en las costas del Pacífico mexicano con énfasis en las especies tropicales. En A. Senties y K. M. Dreckmann (Eds.), *Monografías ficológicas, Vol. 3* (pp. 27–74). Ciudad de México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- 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)*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México.
- Romero-Bastías, M. S. (2014). Spawning and larval development of *Tegula euryomphala* (Jones, 1844) (Trochoidea: Tegulidae) from La Herradura Bay, Chile. *Invertebrate Reproduction & Development*, 58, 278–283. <https://doi.org/10.1080/07924259.2014.920423>
- 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*, 15, 73–96.
- Sasaki, T. (2008). Micromolluscs in Japan: taxonomic composition, habitats, and future topics. *Zoosymposia*, 1, 147–232. <https://doi.org/10.1080/07924259.2014.920423>
- Scheltema, R. S. (1988). Initial evidence for the transport of teleplanic larvae of benthic invertebrates across the East Pacific Barrier. *The Biological Bulletin*, 174, 145–152.

- Scheltema, R. S. y Scheltema, A. H. (1963). Pelagic larvae of New England intertidal gastropods II. *Anachis avara*. *Hydrobiologia*, 22, 85–91. <https://doi.org/10.1007/BF00039683>
- Schulien, J. A., Adams, J. y Felis, J. (2020). *Pacific continental shelf environmental assessment (PaCSEA): characterization of seasonal water masses within the Northern California current system using airborne remote sensing off Northern California, Oregon, and Washington, 2011–2012*. Camarillo, California: US Department of the Interior, Bureau of Ocean Energy Management/ Pacific OCS Region/ OCS Study BOEM.
- Serrano-Pinto, V. y Caraveo-Patiño, J. (2002). A benthic mollusks checklist from laguna Cuyutlán, Colima, México. *Hidrobiológica*, 12, 166–169.
- Southgate, T. (1982). The biology of *Barleeia unifasciata* (Gastropoda: Prosobranchia) in red algal turfs in S.W. Ireland. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 62, 461–468. <https://doi.org/10.1017/S0025315400057398>
- Spalding, M. D., Fox, H. E., Allen, G. R., Davidson, N., Ferdaña, Z. A., Finlayson, M. A. X. et al. (2007). Marine ecoregions of the world: a bioregionalization of coastal and shelf areas. *BioScience*, 57, 573–583. <https://doi.org/10.1641/B570707>
- Steneck, R. S. y Watling, L. (1982). Feeding capabilities and limitation of herbivorous molluscs: a functional group approach. *Marine Biology*, 68, 299–319. <https://doi.org/10.1007/BF00409596>
- Strong, A. M. (1928). West American Mollusca of the genus *Phasianella*. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 17, 187–203.
- Strong, A. M. (1934). West American species of the genus *Liotia*. *Transactions of the San Diego Society of Natural History*, 7, 429–452.
- Strong, A. M. y Hanna, G. D. (1930). Marine mollusca of Guadalupe island, Mexico. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 19, 1–6.
- Stuardo, J. y Villarroel, M. (1976). Aspectos ecológicos y distribución de los moluscos en las lagunas costeras de Guerrero, México. *Anales del Centro de Ciencias del Mar y Limnología*, 3, 65–91.
- Suárez, J. M. (2012). *Comunidades biológicas en los manglares de Isabela, Santa Cruz y San Cristobal (Tesis)*. Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- Tapia, P. (2018). *Micromoluscos de Nayarit, México: sistemática e indicadores ecológicos (Tesis)*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México.
- Taylor, W. R. (1945). Pacific marine algae of the Allan Hancock Expeditions to the Galapagos Islands. *Allan Hancock Pacific Expeditions*, 12, 1–528.
- Taylor, W. R. (1972). *Marine algae of the Eastern Tropical and subtropical coasts of the Americas*. Ann Harbor, Michigan: Ann Harbor The University of Michigan Press.
- 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. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-19572012000200010>
- Torreblanca-Ramírez, C., Flores-Garza, R., Flores-Rodríguez, P., García-Ibáñez, S., Michel-Morfin, J. E. y Rosas-Acevedo J. L. (2014). Gasterópodos con potencial económico asociados al intermareal rocoso de la Región Marina Prioritaria 32, Guerrero, México. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 49, 547–557. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-19572014000300011>
- Torreblanca-Ramírez, C., Flores-Garza, R., Flores-Rodríguez, P., García-Ibáñez, S., Michel-Morfin, J. E., Rosas-Acevedo, J. L. et al. (2017). Composition of Prosobranchia-Pulmonata (Mollusca: Gastropoda) in rocky intertidal zone in the Marine Priority Region 32, Guerrero, Mexico. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 52, 81–93. <http://doi.org/10.4067/S0718-19572017000100006>
- Torreblanca-Ramírez, C., Flores-Garza, R., Flores-Rodríguez, P., García-Ibáñez, S., Valdés-González, A. y Galeana-Rebolledo, L. (2012). Gastrópodos del intermareal rocoso en Tlacopanocha, Acapulco, México. *Tlamati Sabiduría*, 4, 47–57. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-19572014000300011>
- 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. <http://dx.doi.org/10.4236/ojms.2014.43021>
- Tröstler, I., Lüderitz, V. y Gersberg, R. M. (2010). Investigations towards the restoration of wetlands in the Tijuana estuary with special regard to brackish and saline ponds. *Waldökologie, Landschafts für Schungund Naturschutz*, 10, 57–65.
- Underwood, A. J. (1979). The ecology of intertidal gastropods. En F. S. Russell y M. Yonge (Eds.), *Advances in Marine Biology* (pp. 111–210). Londres: Academic Press.
- Valdés-González, A., Flores-Rodríguez, P., Flores-Garza, R. y García-Ibáñez, S. (2004). Molluscan communities of the rocky intertidal zone at two sites with different wave action on Isla La Roqueta, Acapulco, Guerrero, Mexico. *Journal of Shellfish Research*, 11, 875–880.
- Vargas, R. y Cortés, J. (1999). Biodiversidad marina de Costa Rica: Crustacea: Decapoda (Penaeoidea, Sergestoidea, Caridea, Astacidea, Thalassinidea, Palinura) del Pacífico. *Revista de Biología Tropical*, 47, 887–911.
- Vázquez, E. F. (2008). *Diagnóstico general de la biodiversidad marina de la región de Ixtapa–Zihuatanejo, Guerrero: bases para su conservación (Tesis)*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México.
- Velez, J. y Zeballos, J. (1985). Ampliación de la distribución de algunos peces e invertebrados durante el Fenómeno “El

- Niño” 1982–1983. En W. Arntz, A. Landa y J. Tarazona (Eds.), “*El Niño*” su impacto en la fauna marina (pp. 173–180). Callao, Perú: Boletín del Instituto del Mar del Perú.
- Villalpando, E. (1986). *Diversidad y zonación de moluscos de facie rocosa Isla Roqueta, Acapulco, Gro. (Tesis)*. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México.
- Whorff, J. S., Whorff, L. L. y Sweet, M. H. (1995). Spatial variation in an algal turf community with respect to substratum slope and wave height. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 75, 429–444. <http://dx.doi.org/10.1017/S0025315400018282>
- Yahagi, T., Fukumori, H., Warén, A. y Kano, Y. (2019). Population connectivity of hydrothermal-vent limpets along the northern Mid-Atlantic Ridge (Gastropoda: Neritimorpha: Phenacolepadidae). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 99, 179–185. <https://doi.org/10.1017/S0025315417001898>
- Zamorano, P. y Hendrickx, M. E. (2009). Análisis latitudinal y batimétrico de la comunidad de moluscos de mar profundo en el golfo de California, México. *Brenesia*, 71, 41–54.