

Primeros registros de babosas marinas (Gastropoda: Heterobranchia) del Sistema Arrecifal Tuxpan, México, con ampliaciones de ámbito de distribución

First records of marine sea slugs (Gastropoda: Heterobranchia) of the Tuxpan Reef System, Mexico, with extended distribution records

Vicencio de la Cruz-Francisco^{1,*}, Deneb Ortigosa² & Marlene González-González¹

¹Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Campus Tuxpan. Universidad Veracruzana. Carretera Tuxpan-Tampico Km 7.5, 92895, Tuxpan, Veracruz, México.

²UMDI-Sisal, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Apartado postal 70-153, 04510, Ciudad de México, México.

*Correspondence author: delacruz17@hotmail.com

Resumen

Se actualiza el conocimiento de las babosas marinas de Veracruz a partir de registros fotográficos. Fundamentalmente se efectuaron muestreos con equipo de buceo libre para áreas someras y buceo autónomo para las pendientes profundas del Sistema Arrecifal Tuxpan (SAT) durante el periodo 2014-2016. Se identificaron un total de 11 especies de babosas marinas en el SAT de los cuales *Navanax gemmatus* y *Oxynoe antillarum* son nuevos registros para el Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan (SALT), mientras *Chelinodura hirundinina*, *Aplysia morio* y *Flabellina engeli* se registran por primera vez para el estado de Veracruz. Se amplía el ámbito de distribución para el Golfo de México de *Thuridilla picta*, *Tyrinna evelinae*, y dos individuos de la familia Phyllidiidae. Estos nuevos registros incrementan el inventario faunístico a 22 especies de babosas marinas para el SALT.

Palabras clave: gasterópodos, arrecife, ampliación de distribución geográfica, Golfo de México, reservas marinas.

Abstract

The knowledge of nudibranchs and sea slugs of northern Veracruz is updated through photographic records. Samplings were performed with snorkel for shallow areas and scuba diving for deep slopes at the Reef System Tuxpan (SAT) during 2014-2016. A total of 11 species of sea slugs were identified at the SAT of which *Navanax gemmatus* and *Oxynoe antillarum* are new records for the Lobos-Tuxpan Reef (SALT), while *Chelinodura hirundinina*, *Aplysia morio* and *Flabellina engeli* are recorded for the first time at Veracruz State. The range of distribution of *Thuridilla picta*, *Tyrinna evelinae* and Phyllidiidae sp. is extended into the Gulf of Mexico. These new records increase the diversity to 22 species of sea slugs for SALT.

Key words: gastropods, reef, extended geographic range, Gulf of Mexico, marine reserves.

INTRODUCCIÓN

Las babosas marinas, anteriormente conocidas como opistobranquios, son moluscos gasterópodos que de manera general presentan una concha muy reducida o en algunos casos ausente (Hermosillo et al., 2006). Sin embargo, además de la presencia o ausencia de la concha los miembros de este grupo presentan características morfológicas muy diversas. Pueden tener modificaciones en el dorso en forma de ceratas, ser de manto liso, con tubérculos o cariofilidios; rinóforos lisos, enrollados, anillados o perfoliados; branquias desnudas, protegidas por modificaciones del dorso, localizadas debajo del manto o modificadas en ceratas; de colores aposemáticos o

crípticos; oscilar en tamaño entre 5 mm y el metro y medio de longitud total, entre las principales modificaciones dentro del grupo (Behrens, 2005; Hermosillo et al., 2006, Valdés et al., 2006).

En la última década, el conocimiento de la diversidad de los opistobranquios (i.e. babosas marinas) de las costas mexicanas del golfo de México se ha incrementado notablemente. La mayoría de los aportes recientes corresponden a arrecifes costeros del Banco de Campeche y al Arrecife Alacranes (AA) (Sanvicente-Añorve et al., 2012a, 2012b; Ortigosa et al., 2013; 2015). Para el estado de Veracruz existen varias contribuciones científicas que incluyen registros de babosas marinas. Así, se han registrado para la zona costera dos especies de nudibranchios en Montepío (Vital et al., 2015), mientras para ecosistemas arrecifales se tienen reportes de "opistobranquios" de 38 especies para el Sistema Arrecifal Veracruzano (SAV) (Zamora-Silva & Naranjo-García, 2008;

Received: December 2, 2016
Accepted: May 10, 2017
Published online: June 30, 2017

Zamora-Silva & Ortigosa, 2012; Cruz-López et al., 2015) y 14 especies para el arrecife Lobos ecosistema que pertenece al Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan (SALT) (De la Cruz-Francisco y González-Gándara, 2006).

Recientemente en el SALT se ha incrementado el conocimiento de algunos invertebrados marinos como esponjas, anémonas, corales y octocorales (González-Gándara et al., 2015; De la Cruz-Francisco et al., 2016a, b) pero aún existe un vacío de información en registros malacológicos (Chávez et al., 1970; De la Cruz-Francisco y González-Gándara, 2006). Por ello, en el presente trabajo se adicionan nuevos registros de babosas marinas para el SALT, información que incluye ampliaciones de distribución geográfica.

MATERIALES Y MÉTODOS

El Sistema Arrecifal Lobos (SAL) está compuesto por tres arrecifes coralinos emergentes: Lobos, Medio y Blanquilla, y el Sistema Arrecifal Tuxpan (SAT) lo componen tres arrecifes emergentes: Tanhuijo, Enmedio, Tuxpan, y dos arrecifes sumergidos: Pantepec y Oro Verde (Fig. 1), localizados cerca del litoral del puerto de Tuxpan. Con excepción de Oro Verde, en conjunto, los sistemas SAL y SAT constituyen el Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan (SALT) decretado en el 2009 por orden presidencial como Área de Protección de Flora y Fauna y publicado en el Diario Oficial de la Federación (SEMANART y CONANP, 2014).

Se efectuaron un total de 22 expediciones principalmente en los arrecifes del SAT, por ser el sistema arrecifal más cercano al puerto de Tuxpan (Fig. 1), no obstante se realizó mayor esfuerzo de muestreo en el arrecife Enmedio (periodos abril-noviembre 2015 y abril-mayo 2016) y Oro Verde (junio-julio 2016). De manera ocasional se exploraron en tres ocasiones los arrecifes Tanhuijo (agosto 2015) y en dos ocasiones en el arrecife Tuxpan (abril 2015 y mayo 2016). Los muestreos se realizaron con equipo de buceo libre para las áreas someras y con equipo de buceo autónomo para las zonas profundas.

En cada arrecife se realizaron recorridos aleatorios, fundamentalmente se revisaron espacios crípticos como oquedades, debajo de rocas, en frondas de algas y en hojas de *Thalassia testudinum* Koenig. Cada babosa marina observada fue fotografiada utilizando una cámara digital marca Canon PowerShot D30, intentando registrar las características externas diagnósticas como la forma y disposición de las branquias, ceratas, rinóforos y tentáculos orales, así como los patrones de coloración. Las fotografías fueron utilizadas para identificar hasta el nivel taxonómico más bajo posible a los individuos observados. Las fotografías han sido ampliamente utilizadas por otros investigadores para registrar e identificar a estos organismos (e.g. Yokes y Rudman, 2004; Carmona et al., 2011; Ortigosa et al., 2013; Huang et al., 2015; Padula et al., 2016). Además, nosotros optamos por esta estrategia para disminuir al máximo el impacto que pudiéramos causar sobre las comunidades de estos organismos y el arrecife.

La identificación de los individuos se basó en las características mencionadas anteriormente y observadas

en los registros fotográficos los cuales se consultaron en literatura especializada (e.g. de Burn, 1966; Humann y Deloach, 2002; Ortea et al., 2003; Collin et al., 2005; Valdés et al., 2006; Wirtz, 2009; Carmona et al., 2011; Ornelas-Gatdula et al., 2012; Sanvicente-Añorve et al., 2012b; Zamora-Silva y Ortigosa, 2012; Caballer-Gutiérrez et al., 2015; Ortigosa et al., 2015; Goodheart et al., 2016). La clasificación taxonómica de las especies identificadas siguió el trabajo Caballer-Gutiérrez et al. (2015).

RESULTADOS

Se identificaron un total de 11 especies de babosas marinas para el SAT, distribuidas en cuatro órdenes y siete familias (Tabla 1). Las especies *Navanax gemmatus* (Mörch, 1863) (Fig. 2B), *Aplysia dactylomela* Rang, 1828 (Fig. 2C) y *Elysia crispata* (Mörch, 1863) (Fig. 3A) fueron las más comunes de observar en los muestreos, además se registraron en al menos tres de los cuatro arrecifes estudiados. El arrecife Enmedio presentó mayor número de babosas marinas con un total de nueve especies (Tabla 1).

Dos de las especies observadas son nuevos registros para el SALT (*Navanax gemmatus* y *Oxynoe antillarum* Mörch, 1863), mientras que tres especies representaron primeros registros para las costas de Veracruz (*Chelinodura hirundinina* [Quoy y Gaimard, 1833], *Aplysia morio* [A. E. Verrill, 1901] y *Flabellina engeli* Ev. Marcus y Er. Marcus, 1968). Por último, se extiende el área de distribución geográfica de *Thuridilla picta* (A. E. Verrill, 1901), *Tyrinna evelinae* y dos individuos identificados sólo hasta nivel de

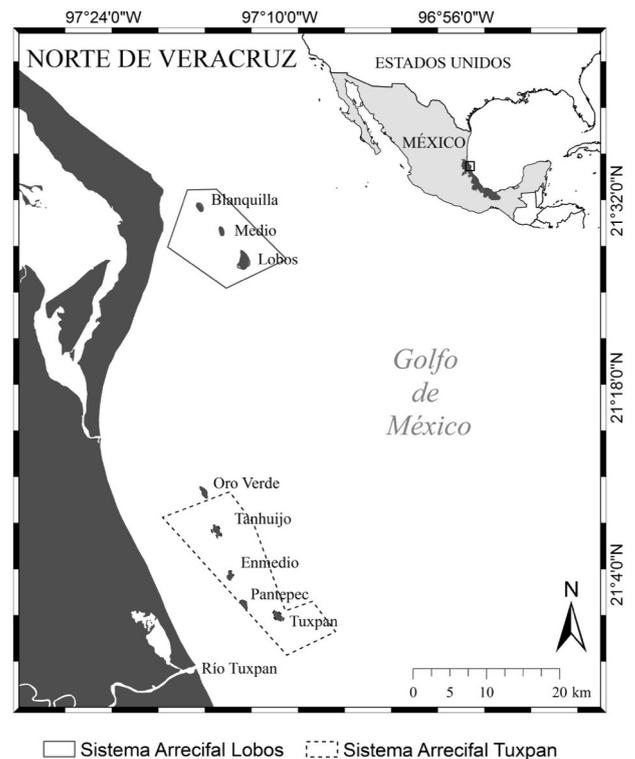


Figura 1: Localización geográfica del Sistema Arrecifal Tuxpan, México.

Figure 1: Geographic location of the Tuxpan Reef System, Mexico.

familia Phyllidiidae Rafinesque, 1814 (Fig. 3D, E) para la región del Golfo de México.

A continuación se detallan e ilustran estas nuevas contribuciones siguiendo la taxonomía usada por Caballer-Gutiérrez et al. (2015).

***Chelinodura hirundinina* (Quoy y Gaimard, 1833)**

(Fig. 2A)

Hábitat: en praderas de *Thalassia testudinum*, en el arrecife Tuxpan, profundidad máxima de 0.5 m.

Distribución geográfica: Estados Unidos: Florida; México: Yucatán (AA); Belice, Colombia, Bahamas, Islas Caimán, Puerto Rico, Granada (Valdés et al., 2006; Rosenberg et al., 2009; Sanvicente-Añorve et al., 2012b; Ortigosa et al., 2013, 2015).

Comentarios: Se observaron 12 individuos, solo un ejemplar fotografiado en las praderas de *T. testudinum* del arrecife Tuxpan (21°1'47.3"N, 97°11'48.8"W). Esta especie suele encontrarse también en macroalgas como *Halimeda* sp. y *Penicillus* sp. (Sanvicente-Añorve et al., 2012a). Constituye nuevo registro para los arrecifes de Veracruz.

Tabla 1: Lista sistemática de babosas marinas del Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan. Los registros del presente estudio son señalados con un círculo negro (●) y para fuente bibliográfica (basado en De la Cruz-Francisco y González-Gándara, 2006) se señalan con un triángulo negro (▲). Abreviaturas: Arrecifes Tuxpan (Tx), Enmedio (Em), Tanhuijo (Tj), Oro Verde (OV) y Lobos (L). Con un asterisco (*) se señalan los nuevos registros.

Table 1: Systematic list of marine slugs recorded of the Lobos-Tuxpan Reef System, The records of the present study are marked with a black circle (●) and for a bibliographic source (base on De la Cruz-Francisco and González-Gándara, 2006) are indicated by a black triangle (▲). Abbreviations: Tuxpan (Tx), Enmedio (Em), Tanhuijo (Tj), Oro Verde (OV) and Lobos (L) reefs (based on De la Cruz-Francisco and González-Gándara, 2006). The new records are marked with an asterisk (*).

Taxa	Especies	Tx	Em	Tj	OV	L
Cephalaspidea						
Bullidae	<i>Bulla occidentalis</i> A. Adams, 1850					▲
Haminoeidae	<i>Atys riiseanus</i> Mörch, 1875					▲
	<i>Haminoea antillarum</i> (d'Orbigny, 1841)					▲
	<i>Haminoea elegans</i> (Gray, 1825)					▲
	<i>Haminoea succinea</i> (Conrad, 1846)					▲
Aglajidae	<i>Chelinodura hirundinina</i> (Quoy & Gaimard, 1833)*	●				
	<i>Navanax gemmatus</i> (Mörch, 1863)*	●	●	●	●	
Acteocinidae	<i>Acteocina candei</i> (d'Orbigny, 1841)					▲
Retusidae	<i>Pyrrunculus caelatus</i> (Bush, 1885)					▲
Anaspidea						
Aplysiidae	<i>Aplysia dactylomela</i> Rang, 1828	●	●	●		▲
	<i>Aplysia fasciata</i> (Verrill, 1901)					▲
	<i>Aplysia morio</i> (Verrill, 1901)*		●			
	<i>Aplysia parvula</i> Mörch, 1863		●		●	▲
	<i>Bursatella leachii pleii</i> Rang, 1826					▲
Sacoglossa						
Oxynoidae	<i>Oxynoe antillarum</i> Mörch, 1863*		●	●		
Plakobranchidae	<i>Elysia subornata</i> Verrill, 1901					▲
	<i>Elysia crispata</i> (Mörch, 1863)	●	●	●	●	▲
	<i>Thuridilla picta</i> (Verrill, 1901)*		●			
Nudibrachia						
Chromodorididae	<i>Tyrinna evelinae</i> (Er. Marcus, 1958)*		●			
Phyllidiidae	Phyllidiidae sp.*				●	
Flabellinidae	<i>Flabellina engeli</i> Ev. Marcu & Er. Marcus, 1968*			●		
Thecosomata						
Cavoliniidae	<i>Diacavolinia longirostris</i> (Blainville, 1821)					▲
Total de especies		4	9	5	4	14

***Navanax gemmatus* (Mörch, 1863)**

(Fig. 2B)

Hábitat: en escombros coralinos, tapetes de algas filamentosas, fondos arenosos.

Distribución geográfica: Estados Unidos: Florida; México: Veracruz (SAV) y Yucatán (AA); Belice, Panamá, Honduras, Costa Rica, Colombia, Venezuela, Brasil, Bahamas, Curazao, Jamaica, Islas Vírgenes, Guadalupe, Martinica, Barbados, San Bartolomé, San Vicente, Granada (Valdés et al., 2006; Sanvicente-Añorve et al., 2012b; Zamora-Silva y Ortigosa, 2012; Aguilar-Estrada et al., 2014; Camacho-García et al., 2014; Goodheart et al., 2016; Ortigosa et al., 2015).

Comentarios: Más de 100 individuos observados en el estudio, aproximadamente suelen encontrarse de 3-4 organismos por muestreo, es común encontrarlo en la planicie arrecifal entre 1-3 m de profundidad, ampliamente distribuido en los arrecifes emergentes del SAT. Pese a su amplia distribución, destaca que esta es la primera vez que se cita para el SALT.

***Aplysia morio* (Verrill, 1901)**

(Fig. 2D)

Hábitat: en la ladera de sotavento del arrecife Enmedio, a 18 m de profundidad.

Distribución geográfica: Estados Unidos: Florida, Rhode Island; México: Yucatán; Bahamas, Venezuela (Rosenberg et al., 2009; Loffler et al., 2011; Ortigosa et al., 2012).

Comentarios: Se observó un solo individuo, aproximadamente de 40 cm de longitud total. Representa nuevo registro para la costa mexicana del Golfo de México.

***Oxynoe antillarum* Mörch, 1863**

(Fig. 2F)

Hábitat: En frondas de *Caulerpa racemosa* y *Caulerpa sertularioides*.

Distribución geográfica: Estados Unidos: Florida, México: Veracruz (SAV), Belice, Honduras, Costa Rica, Panamá, Venezuela, Brasil, Bahamas, Curazao, Bermuda, Islas Caimán, Jamaica, República Dominicana, Puerto Rico, Islas Vírgenes, Martinica, Santa Lucía, Barbados, San Vicente y las Granadinas, Granada, Trinidad y Tobago (Valdés et al., 2006; Rosenberg et al., 2009; Zamora-Silva y Ortigosa, 2012; Camacho-García et al., 2014; Caballer-Gutiérrez et al., 2015; Goodheart et al., 2016).

Comentarios: Se observaron tres individuos; fotografiado en la planicie del arrecife Tanhuijo (21° 8' 6.19" N, 97° 16' 15.7" W). Pese a su amplia distribución, destaca que esta es la primera vez que se cita para el SALT.

***Thuridilla picta* (Verrill, 1901)**

(Fig. 3B)

Hábitat: Debajo de escombros y pavimento coralino

Distribución geográfica: Estados Unidos: Florida; Costa Rica, Colombia, Cuba, Bermuda, Curazao, Jamaica (Valdés

et al., 2006; Carmona et al., 2011; Camacho-García et al., 2014).

Comentarios: Se observaron dos individuos; fotografiado en la planicie del arrecife Enmedio (21° 4' 52.3" N, 97° 15' 18.7" W). Es una especie que habita espacios crípticos, es difícil localizarla por lo que generalmente pasa desapercibida en los censos visuales. Representa nuevo registro para la costa mexicana del Golfo de México.

***Tyrinna evelinae* (Er. Marcus, 1958)**

(Fig. 3C)

Hábitat: Debajo de escombros y pavimento coralino, en el arrecife Enmedio.

Distribución geográfica: Panamá, Costa Rica, Brasil, República Dominicana, Jamaica, Puerto Rico, Venezuela (Ortea et al., 2003; Domínguez et al., 2006; Agudo-Padrón, 2014; Caballer-Gutiérrez et al., 2015; Goodheart et al., 2016).

Comentarios: Un solo individuo observado; fotografiado en la planicie del arrecife Enmedio (21° 4' 49.6" N, 97° 15' 17.7" W). Esta especie es de hábitos crípticos dado que suele hallarse regularmente debajo de rocas (Caballer-Gutiérrez et al., 2015). La observación de esta especie representa un nuevo registro para la costa mexicana del Golfo de México.

Phyllidiidae sp. Rafinesque, 1814

(Fig. 3D-E)

La familia Phyllidiidae Rafinesque, 1814 se caracteriza por la ausencia de una branquia externa en la región dorsal y la presencia de tubérculos en el dorso, generalmente cortos (Brunckhorst, 1993). Hasta el momento la familia está compuesta por cinco géneros: *Caratophyllidia* Eliot, 1903, *Phyllidia* Cuvier, 1979, *Phyllidiella* Bergh, 1869, *Phyllidiopsis* Bergh, 1876 y *Reticulidia* Brunckshorst, 1990.

Las especies de los géneros *Ceratophyllidia* y *Phyllidiella* registrados en el Caribe son de coloración blanca y negra (Valdés et al., 2006). El patrón de coloración amarillo con tubérculos blancos presente en los dos individuos encontrados en el arrecife Oro Verde coincide con la especie *Phyllidia flava* Aradas, 1847. Sin embargo, dicha especie fue originalmente descrita para las costas de la isla de Sicilia, Italia, posteriormente fue reportada en la costa oriental del Océano Atlántico incluyendo el Mar Mediterráneo, el Mar Adriático, el Archipiélago de Azores, el Archipiélago de Madeira, las Islas Canarias y Cabo Verde (Turk, 2000; Cervera et al., 2004; Ballesteros-Vásquez, 2007; Wirtz, 2009; Hart y Wirtz, 2013; Cordeiro et al., 2015). Se ha demostrado que muchas de las especies consideradas como de amplia distribución están formadas por más de una especie (Ornelas-Gatdula et al., 2012; Kienberger et al., 2016; Lindsay y Valdés, 2016). Dado que la identificación certera a nivel de especie requeriría de la observación de caracteres que no se ven en la fotografía y que tampoco fueron observados en campo, como la forma de los tentáculos orales, se ha optado por no asignarle un nombre genérico. Pese a ello, este es el primer estudio que reporta la observación de individuos pertenecientes a la

familia Phyllidiidae con un patrón de coloración amarillo con tubérculos blancos para el Golfo de México, por lo que se considera como nuevo registro.

Hábitat: Se encontró sobre tapetes de algas filamentosas a 20 m de profundidad en áreas de pavimento

coralino.

Distribución geográfica: La familia Phyllidiidae se distribuye en prácticamente todas las aguas tropicales del mundo (Brunckhorst, 1993; Hermosillo et al., 2006; Valdés et al., 2006; Gosliner et al., 2015).

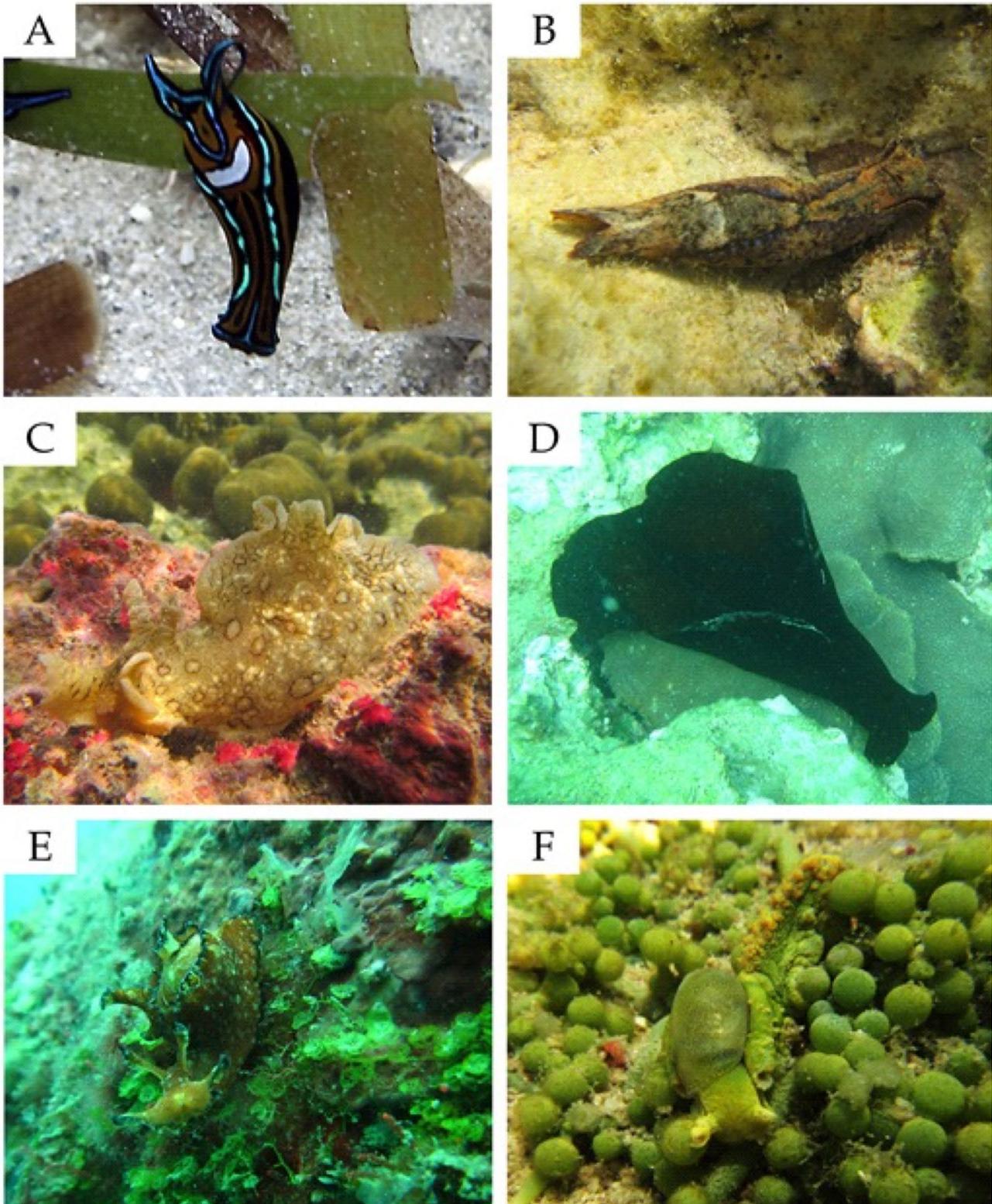


Figura 2: Babosas marinas del Sistema Arrecifal Tuxpan. A. *Chelinodura hirundinina*; B. *Navanax gemmatus*; C. *Aplysia dactylomela*; D. *Aplysia morio*; E. *Aplysia parvula*; F. *Oxynoe antillarum*.

Figure 2: Sea slugs of the Tuxpan Reef System. A. *Chelinodura hirundinina*; B. *Navanax gemmatus*; C. *Aplysia dactylomela*; D. *Aplysia morio*; E. *Aplysia parvula*; F. *Oxynoe antillarum*.

Comentarios: Se observaron dos individuos, fotografiados en el arrecife Oro Verde (21° 11' 17.1" N, 97° 17' 4.9" W) a 20 m de profundidad.

***Flabellina engeli* Ev. Marcus y Er. Marcus, 1968**
(Fig. 3F)

Hábitat: Debajo de escombros y pavimento coralino.

Distribución geográfica: Estados Unidos: Florida; México: Yucatán (AA); Panamá, Costa Rica, Colombia, Venezuela, Cuba, Puerto Rico, Martinica, Santa Lucía, Barbados, Curazao, Granada (Valdés et al., 2006; Rosenberg et al., 2009; Ortigosa et al., 2013; Caballer-Gutiérrez et al., 2015; Goodheart et al., 2016).

Comentarios: Dos individuos observados, fotografiado

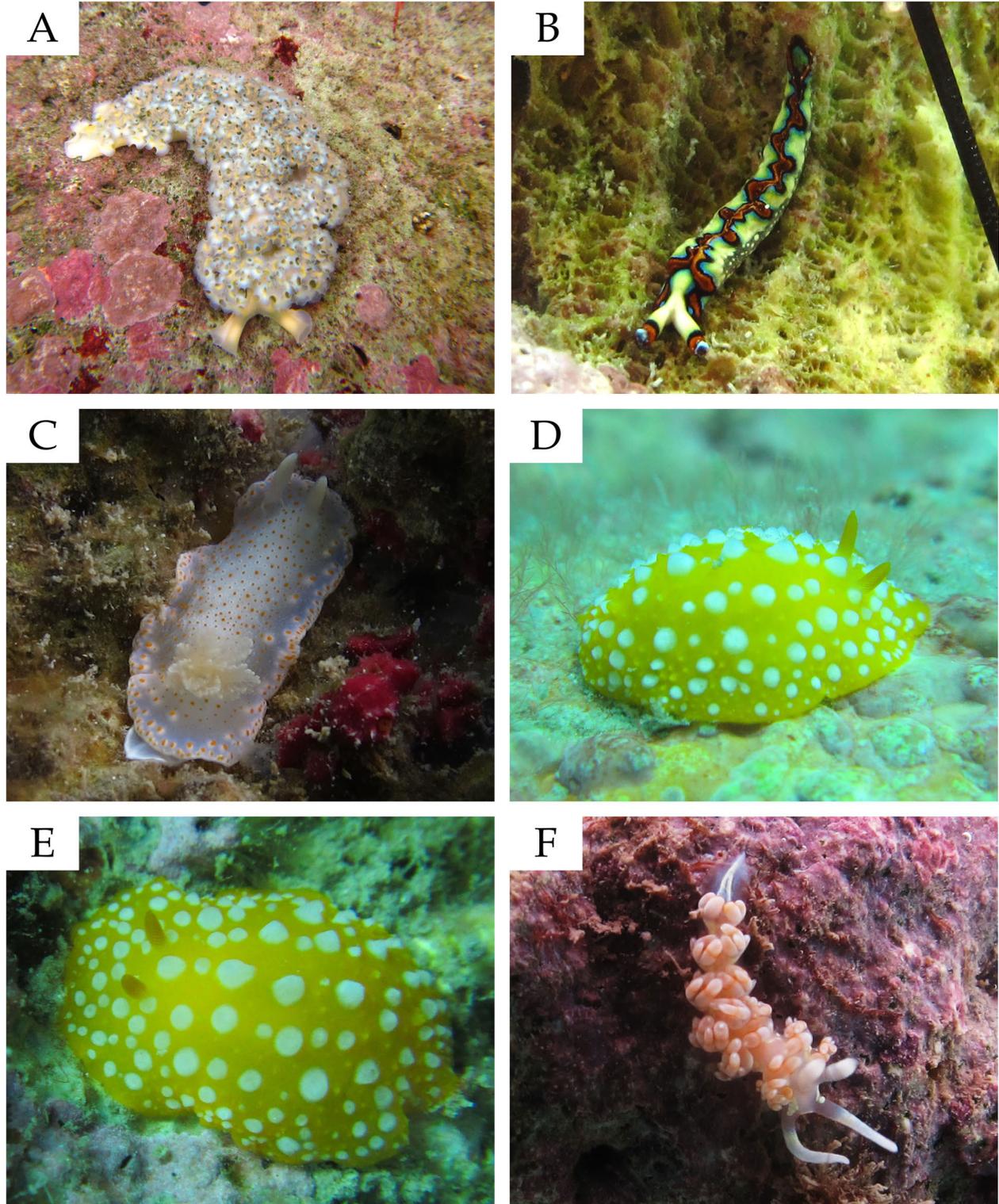


Figura 3: Babosas marinas del Sistema Arrecifal Tuxpan. A. *Elysia crispata*; B. *Thuridilla picta*; C *Tyrinna evelinae*; D y E. Phyllidiidae; F. *Flabellina engeli*.

Figure 3: Sea slugs of the Tuxpan Reef System. A. *Elysia crispata*; B. *Thuridilla picta*; C *Tyrinna evelinae*; D y E. Phyllidiidae; F. *Flabellina engeli*.

en la planicie del arrecife Tanhuijo (21° 8' 14.2" N, 97° 16' 13.8" W). Es una especie de hábitos crípticos generalmente se halla debajo de rocas. La observación de estos individuos representa un nuevo registro para los arrecifes de Veracruz.

DISCUSIÓN

Se reportan por primera vez 11 especies de babosas marinas en el SAT, únicamente *A. dactylomea*, *A. parvula* y *E. crispata* habían sido reportados previamente para el arrecife Lobos (De la Cruz-Francisco y González-Gándara, 2006). Estas especies son las de mayor tamaño, por lo que es más fácil verlas, respecto a otras especies más crípticas. Con esta información se incrementa el inventario a 22 especies de babosas marinas para el SALT y litoral del puerto de Tuxpan (Tabla 1). La diversidad actual de babosas marinas del SALT es menor comparado con las 38 especies que se reportan actualmente en el SAV (Zamora-Silva y Ortigosa, 2012; Aguilar-Estrada et al., 2014; Cruz-López et al., 2015). De dichas especies, únicamente 10 especies se han registrado tanto en el SAV como en el SALT (*Bulla occidentalis* Bruguière, 1792, *Haminoea antillarum* (d'Orbigny, 1841), *Haminoea elegans* (Gray, 1825), *Haminoea succinea* (Conrad, 1846), *Navanax gemmatus*, *Aplysia dactylomela*, *Bursatella leachii pleii* Blainville, 1817, *Oxynoe antillarum*, *Elysia subornata* Verrill, 1901 y *Elysia crispata*).

Comparado con los registros para el Golfo de México, se considera que en el SAT pueden habitar más especies de este grupo de gasterópodos, por lo que se sugiere revisar muestras de sedimento y arena dado que en estos fondos bentónicos suelen encontrarse especies de la familia Bullidae y Haminoeidae (De la Cruz-Francisco y González-Gándara, 2006), las cuales si bien son comunes en el Golfo de México no fueron observadas en este estudio. Además es necesario revisar minuciosamente escombros coralinos, en intersticios de pavimento coralino, en frondas de algas y pasto marino de *T. testudinum* dado que en el SAV se ha demostrado la existencia de una gran variedad de babosas marinas en estos ambientes (Zamora-Silva y Ortigosa, 2012; Vital et al., 2015;). Cabe destacar la presencia de dos individuos pertenecientes a la familia Phyllidiidae en el SAT, la identificación certera de la especie requiere la observación de detalles que no son apreciables por medio de fotografías.

Aunado a lo anterior, se requieren más estudios para obtener un registro representativo de la diversidad de babosas marinas, seguramente futuras prospecciones (e. g. en arrecifes no explorados en este estudio) revelarán nuevos hallazgos que contribuirán con el conocimiento de este grupo de gasterópodos, además se presume que el SALT iguale en riqueza de especies al SAV tal como se ha demostrado en esponjas (De la Cruz-Francisco et al., 2016b). Por otra parte, los nuevos registros que aporta este documento demuestran la importancia de disponer de inventarios faunísticos actualizados pues con ello se pueden tomar acciones de manejo y protección ahora que el SALT es área de protección de Flora y Fauna.

Agradecimientos

Agradecemos al personal que labora en el Club Náutico Tampamachoco y Club Náutico Aqua Sport por la amabilidad y apoyo que siempre mostraron al recibirnos y atendernos en todo momento. A Rosario Flores Velázquez por su apoyo en campo.

REFERENCIAS

- Agudo-Padrón, A. 2014. Thirteen new records to inventory of marine mollusc species from Santa Catarina State, Central Southern Brazil. *Brazilian Journal of Biological Sciences* 1: 35-37.
- Aguilar-Estrada, L.G., Ortigosa, D., Urbano, B., Reguero, M. 2014. Análisis histórico de los gasterópodos de la laguna arrecifal de Isla Verde, Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: 502-512.
- Behrens, D.W. 2005. *Nudibranch Behaviour*. New World Publications. California. pp. 176.
- Brunckhorst, D.J. 1993. The systematics and phylogeny of Phyllidiid Nudibranchs (Doridoidea). *Records of the Australian Museum, Supplement* 16: 1-97.
- Burn, R. 1966. Port Phillip Surver 1957-1963. Opisthobranchia. *Memoirs of the National Museum of Victoria* 27: 265-288.
- Caballer-Gutiérrez, M., Ortega, J., Rivero, N., Carias-Tucker, G., Malaquias, M.A.E., Narciso, S. 2015. The opisthobranch gastropods (Mollusca: Heterobranchia) from Venezuela: an annotated and illustrated inventory of species. *Zootaxa* 4034: 201-256.
- Camacho-García Y., Pola, M., Carmona, L., Padula, V., Villani, G., Cervera, L. 2014. Diversity and distribution of the heterobranch sea slug fauna on the Caribbean of Costa Rica. *Cahiers de Biologie Marine* 55: 109-27.
- Carmona, L., Malaquias, M.A.E., Gosliner, T.M., Pola, M., Lucas-Cervera, L. 2011. Amphi-atlantic distributions and cryptic species in sacoglossan sea slugs. *Journal of Molluscan Studies* 77: 401-412.
- Castillo-Rodríguez, Z.G. 2014. Biodiversidad de moluscos marinos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: S419-S430.
- Cervera, J.L., Calado, G., Gavaia, C., Malaquias, M.A.E., Templado, J., Ballesteros, M., García-Gómez, J.C., Megina, C. 2004. An annotated and updated checklist of the opisthobranchs (Mollusca: Gastropoda) from Spain and Portugal (including islands and archipelagos). *Boletín del Instituto Español de Oceanografía* 20: 1-122.
- Chávez E.A., Hidalgo, E., Sevilla, M.L. 1970. Datos acerca de las comunidades Bentónicas del arrecife Lobos, Veracruz. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 30: 211-281.
- Collin R., Díaz, M.C., Nuremburg, J., Rocha, M.R., Sánchez, J.A., Schulze, A., Schwartz, M., Valdés, Á. 2005. *Photographic Identification Guide to Some Common Marine Invertebrates of Boca Del Toro, Panama*. *Caribbean Journal of Science*, 41: 638-707.

- Cordeiro, R., Borges, J.P., Martins, A.M.F., Ávila, S.P. 2015. Checklist of the litoral gastropods (Mollusca Gastropoda) from the Archipelago of the Azore (NE Atlantic). *Biodiversity Journal* 6: 855-900.
- Cruz-López, F.J., Villanueva-Sousa, V., Vázquez-Machorro, A., Tello-Musi, J.L. 2015. Investigaciones sobre moluscos gastrópodos del Sistema Arrecifal Veracruzano. En: Granados-Barba, A., Ortiz-Lozano, L., Salas-Monreal, D., González-Gándara, C. (Eds.). *Aportes al conocimiento del Sistema Arrecifal Veracruzano: hacia el Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México*. Universidad Autónoma de Campeche. pp. 75-98.
- De la Cruz-Francisco, V., González-González, M., Morales-Quijano, I. 2016a. Inventario taxonómico de Hydrozoa (Orden: Anthoathecata) y Anthozoa (Subclases: Hexacorallia y Octocorallia) del Arrecife Enmedio, Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan. *CICIMAR Océánides* 31: 23-34.
- De la Cruz-Francisco, V., González-González, M., Morales-Quijano, I. 2016b. Faunística y distribución de Demospongiae: Porífera del arrecife Enmedio, Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan, México. *CICIMAR Océánides* 31: 7-16.
- De la Cruz-Francisco, V., González-Gándara, C. 2006. Lista actualizada de los gasterópodos de la planicie del arrecife Lobos, Veracruz, México. *UDO Agrícola* 6: 128-137.
- Domínguez, M., García, F.J., Troncoso, J.S. 2006. Some aspects of the family Chromodorididae (Opisthobranchia: Nudibranchia) from Brazil, with description of a new species. *Scientia Marina* 70: 621-634.
- González-Gándara, C., Domínguez-Barradas, C., De la Cruz-Francisco, V., Solís-Marín, F.A., Carricart-Ganivet, J.P. 2015. Esponjas, corales escleractinios, equinodermos y peces de arrecifes coralinos del norte y sur de Veracruz. Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. JF124. México D.F. de: <http://www.conabio.gob.mx/institucion/proyectos/resultados/InfJF124.pdf>. Último acceso: febrero 20, 2016.
- Goodheart, J.A., Ellingson, R.A., Vital, X.G., Galvao Filho, H.C., McCarthy, J.B., Medrano, S.M., Bhawe, V.J., García-Méndez, K., Jiménez, L. M., López, G., Hoover, C. A., Awbrey, J.D., De Jesus, J.M., Gowaki, W., Krug, P.J., Valdés, Á. 2016. Identification guide to the heterobranch sea slugs (Mollusca: Gastropoda) from Bocas del Toro, Panama. *Marine Biodiversity Records* 9: 1-31.
- Gosliner, T.M., Behrens, D.W., Valdés, Á. 2015. *Nudibranchs and Sea Slugs Identification, Indo-Pacific*. 2da ed. New World Publications. Jack Sonville, Florida.
- Hart, J., Wirtz, P. 2013. *Phyllidia flava* Aradas, 1847 (Mollusca, Opisthobranchia), new record for the Azores. *Arquipelago. Life and Marine Sciences*, 30.
- Hermosillo, A., Behrens, D.W., Ríos-Jara, E. (2006). *Opisthobranchios de México. Guía de babosas marinas del Pacífico, golfo de California y las islas oceánicas*. Dirección de Artes Escénicas y Literatura, Universidad de Guadalajara, Conabio, Guadalajara.
- Huang, H.-D., Tsai, Y.-C., Chen, C.-K., Hung, H.-T., Chen, J.-C., Lin, H., Lee, K.-S. 2015. Diverse Opisthobranchs and Polyclad flatworms in Houwan Kenting National Park, Southern Taiwan. *Collection and Research* 28: 55-65.
- Humann, P., Deloach, N. 2002. *Reef Creature identification Florida Caribbean Bahamas*. 2da ed. New World Publications. Jack Sonville, Florida. pp. 420.
- Kienberger, K., Carmona, L., Pola, M., Padula, V., Gosliner, T.M., Cervera, J.L. 2016. *Aeolidia papillosa* (Linnaeus, 1761) (Mollusca: Heterobranchia: Nudibranchia), single species or a cryptic species complex? A morphological and molecular study. *Zoological Journal of the Linnean Society* 177(3): 481-506.
- Lindsay, T., Valdés, Á. 2016. The model organism *Hermisenda crassicornis* (Gastropoda: Heterobranchia) is a species complex. *PloS one*, 11(4), e0154265.
- Löffler, S.G., Capelo, J.C., Farías, K. 2011. Primer registro de *Aplysia morio* (A.E. Verrill, 1901) (Gastropoda: Opisthobranchia) para Venezuela. *Amici Molluscarum* 19: 13-17.
- Ornelas-Gatdula, E., Camacho-García, Y., Schrödl, M., Padula, V., Hooker, Y., Gosliner, T.M., Valdés, Á. 2012. Molecular systematics of the '*Navanax aenigmaticus*' species complex (Mollusca, Cephalaspidea): coming full circle. *Zoologica Scripta*, doi: 10.1111/j.1463-6409.2012.00538.x
- Ortea, J., Moro, L., Caballer, M., Hernández, F. 2003. Nota sobre la propuesta de sinonimia de *Tyrinna burnayi* (Ortea, 1988) de las islas de Cabo Verde con *Tyrinna evelinae* (Marcus, 1958) del Brasil (Mollusca: Opisthobranchia: Chromodorididae). *Revista de la Academia Canaria de Ciencias* 15: 191-196.
- Ortigosa, D., Lemus-Santana, E., Simões, N. 2015. New records of 'opisthobranchs' (Gastropoda: Heterobranchia) from Arrecife Alacranes National Park, Yucatan, Mexico. *Marine Biodiversity Records* 8, 1-18.
- Ortigosa, D., Simões, N., Calado, G. 2013. Seaslugs (Mollusca: Opisthobranchia) from Campeche Bank, Yucatan Peninsula, Mexico. *Thalassas* 29: 59-75.
- Padula, V., Bahia, J., Stöger, I., Camacho-García, Y., Malaquias, M.A.E., Cervera, J.L., Schrödl, M. 2016. A test of color-based taxonomy in nudibranchs: Molecular phylogeny and species delimitation of the *Felimida clenchi* (Mollusca: Chromodorididae) species complex. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 103: 215-229
- Rosenberg, F., Moretzsohn, F., García, E.F. 2009. *Gastropoda (Mollusca) of the Gulf of Mexico*. In: Felder, D.L., Camp, D. K. (Eds.). *Gulf of Mexico Origin, Waters, and Biota Biodiversity*. Texas A&M University Press, Texas. pp. 579-699.
- Sanvicente-Añorve, L., Hermoso-Salazar, M., Ortigosa, J., Solís-Weiss, V., Lemus-Santana, E. 2012a. Opisthobranch assemblages from a coral reef system: the role of hábitat type and food availability. *Bulletin of Marine Science* 88: 1601-1074.

- Sanvicente-Añorve, L., Solís-Weiss, V., Ortigosa, J., Hermoso-Salazar, M., Lemus-Santana, E. 2012b. Opisthobranch fauna from the National Park Arrecife Alacranes, southern Gulf of Mexico. *Cahier de Biologie Marine* 53: 447-460.
- SEMARNAT y CONANP. 2014. Área de protección de flora y fauna, Sistema Arrecifal Lobos-Tuxpan. Programa de Manejo. 1ra edición. México. 175 p. http://www.conanp.gob.mx/que_hacemos/pdf/programas_manejo/2014/Lobos_tuxpanfinal.pdf. Fecha de consulta 07 de enero de 2016.
- Turk, T. 2000. The opisthobranch mollusks (Cephalaspidea, Saccoglossa, Notaspidea, Anaspidea and Nudibranchia) of the Adriatic sea with special reference to the Slovenian Coast. *Annales, Series Historia Naturalis* 10: 161-172.
- Valdés, Á., Hamann J., Behrens D., A. DuPont, 2006. Caribbean sea slugs. A field guide to the opisthobranchs mollusks from the tropical northwestern Atlantic, *Sea Challengers Natural History Books*, Washington. pp. 289.
- Vital, X. G., Álvarez, F., Ortigosa, D. 2015. Nuevos registros de nudibranchios (Gastropoda: Nudipleura) en Veracruz, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 82: 528-530.
- Wirtz, P. 2009. Thirteen new records of marine invertebrates and two of fishes from Cape Verde Islands. *Arquipélago. Life and Marine Sciences* 26: 51-56.
- Yokes, B., Rudman, W.B. 2004. Lessepsian opisthobranchs from southwestern coast of Turkey; five new records for Mediterranean. *Rapport de la Commission Internationale Exploration de la Mer Méditerranée* 37: 557
- Zamora-Silva, A., Naranjo-García, E. 2008. Los opistobranquios de la Colección Nacional de Moluscos. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79:333-342.
- Zamora-Silva, A., Ortigosa, D. 2012. Nuevos registros de opistobranquios en el Parque Nacional Sistema Arrecifal Veracruzano, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83: 359-369.